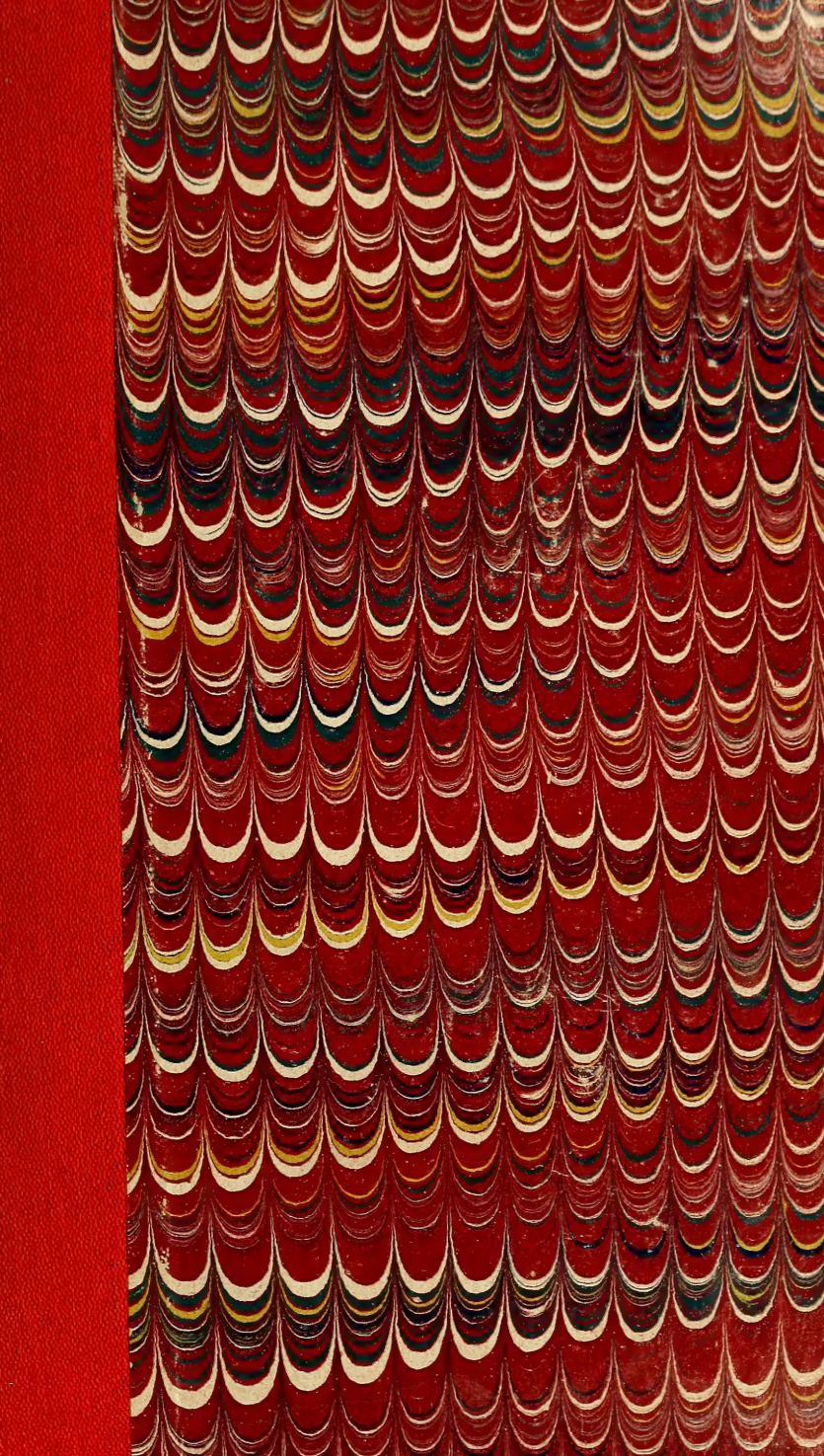

NAT 5080

192.6

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

The gift of LOUIS AGASSIZ.

No. 4319.

Dec. 1870

BERICHT

UEBER DIE

VERHANDLUNGEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN

BASEL

vom August 1850 bis Juni 1852.

X.

BASEL,

gedruckt bei Wilhelm Haas.

1852.

I. CHEMIE UND PHYSIK.

D. 13. *Nov.* 1850 u. 8. *Jan.* 1851. Hr. Prof. SCHÖNBEIN: Ueber ein eigenthümliches Verhalten des Aethers und einiger ätherischer Oele zum Sauerstoff. Es ist bekannt, dass unter gegebenen Umständen der Phosphor das reine oder atmosphärische Sauerstoffgas so verändert, dass dasselbe fähig ist, schon in der Kälte eine Reihe von Substanzen rasch zu oxidiren, auf welche der gewöhnliche Sauerstoff unter sonst gleichen Umständen entweder gar nicht oder nur langsam einwirkt. Die Zerstörung der Indigolösung und anderer organischer Färbstoffe, die Ausscheidung von Jod aus einer Reihe von Jodmetallen, die rasche Umwandelung der Eisenoxidulsalze in Oxidsalze, vieler Schwefelmetalle in Sulfate etc. sind wohl bekannte Wirkungen des durch Phosphor ozonisirten oder erregten Sauerstoffes.

Der Vortragende zeigt, dass es ausser dem Phosphor noch andere Materien gebe, welche das gewöhnliche Sauerstoffgas chemisch zu erregen vermögen.

I. Aether. Reinster, d. h. frisch bereiteter Aether bringt keinerlei Art von oxidirender Wirkung hervor, Aether aber, den man einige Monate mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft unter Lichteinfluss hatte zusammenstehen lassen, und der noch nicht sauer auf Lakmuspapier reagirte, zeigte folgendes Verhalten:

1. Noch merklich durch Indigolösung gebläutes Wasser mit Aether vermischt entfärbt sich nach und nach; durch

Indigolösung hellblau gefärbte feuchte Leinwandstreifen in Flaschen aufgehangen, deren Boden mit besagtem Aether bedeckt war, bleichten sich in einigen Tagen vollkommen aus.

2. Aether mit Phosphor unter Ausschluss atmosphärischer Luft geschüttelt, wurde sauer in Folge gebildeter phosphorichter Säure.
3. Aether mit Essigsäure vermischt und fein zertheiltem Silber längere Zeit geschüttelt, trübte sich bei Zusatz von Salzsäure in Folge ausgeschiedenen Chlorsilbers, woraus erhellt, dass unter den erwähnten Umständen das Metall sich oxidirt und ein Silbersatz sich gebildet hatte.
4. Mit einer Lösung reinsten Jodkaliums geschüttelt, färbte sich der Aether braungelb, langsamer bei völliger Säurelosigkeit des letztern, rascher bei Anwesenheit einiger Essigsäure.

   Streifen Jodkaliumstärkepapieres, wie es Professor Schönbein als Reagens auf Ozon gebraucht (erhalten durch Eintauchen weissen Druckpapieres in einen dünnen Kleister aus einem Theile Jodkaliums, 10 Theilen Stärke und 200 Theilen Wassers bestehend) mit dem Aether benetzt, wurden nach dem Trocknen braun, und wenn dann mit Wasser befeuchtet, tiefblau.
5. Eine Lösung reinen Eisenvitrioles mit Aether geschüttelt wurde trübe in Folge der Bildung basisch-schwefelsauren Eisenoxides, rascher in der Wärme, langsamer in der Kälte.
6. Der weisse, beim Vermischen reinen Eisenchlorürs mit gelöstem gelben Blutlaugensalz entstehende Niederschlag wurde durch den Aether augenblicklich tiefblau gefärbt.
7. Eine farblose Lösung des gelben Blutlaugensalzes mit dem Aether geschüttelt, färbte sich gelb in Folge des gebildeten rothen Cyanides.

8. Ungeleimtes, durch Schwefelblei merklich stark gebräuntes Postpapier, wie Prof. Schönbein es zu Oxidationsversuchen mit beleuchtetem Sauerstoffgas anwendet, war nach halbstündigem Liegen im Aether völlig weiss, d. h. war das Schwefelblei in Sulfat verwandelt.

   Streifen solchen Schwefelbleipapieres in Flaschen aufgehangen, deren Boden mit dem Aether bedeckt war, erschienen nach wenigen Stunden bei völlig abgehaltenem Lichte vollkommen gebleicht. Auch durch dreifaches Schwefelarsen gefärbtes Papier bleicht sich allmählig im Aether aus.

9. Wässerige schwefllichte Säure mit einer hinreichenden Menge des Aethers geschüttelt, wurde rasch in Schwefelsäure verwandelt.

   Frischer Aether mit Sauerstoffgas häufig im Sonnenlichte geschüttelt, erlangt das oben erwähnte oxidirende Vermögen ziemlich bald. In einem Gemeng von reinem Aetherdampf und atmosphärischer Luft bläut sich ein Streifen feuchten Jodkaliumstärkepapieres im Laufe weniger Stunden schwarzblau, und bleicht sich durch Indigolösung gefärbte feuchte Leinwand in einigen Tagen vollkommen aus, falls besagtes Gemeng dem Einflusse des Sonnenlichts ausgesetzt wird.

II. Terpentinöl. Aehnlich dem Aether, nur noch in einem viel ausgezeichnetern Grade, besitzt auch das Terpentinöl die Eigenschaft, den Sauerstoff zu erregen und mit diesem eine lockere Verbindung zu bilden, welche genau alle die vorhin erwähnten Oxidationswirkungen hervorbringt.

Eine weisse lufthaltige Flasche, etwa zu einem Viertel mit frischem Terpentinöl gefüllt, liess man gegen vier Monate in einem Zimmer stehen, das nur zerstreutes Licht empfing, und wurde jeweilen zum Behufe der Lufterneuerung geöffnet. Nach dieser Zeit zeigte das Oel noch eine ziemlich dünnflüssige Beschaffenheit, reagirte sauer und brachte folgende Oxidationswirkungen hervor:

1. Durch Indigolösung stark gebläutes Wasser mit dem Oele geschüttelt, wurde in kurzer Zeit entfärbt, viel rascher in der Wärme, als in der Kälte. Goss man unter lebhaftem Schütteln in ein siedendes Gemisch von 100 Grammen Wassers und fünf Grammen einer Indigolösung, wie man sie in Laboratorien zu halten pflegt, ein Gramm des Terpentinöles, so wurde die bis zur Undurchsichtigkeit tiefblaue Flüssigkeit beinahe augenblicklich brandgelb, d. h. gerade so verändert, als ob sie mit Ozon, oxidirtem Wasser, Chlor u. s. w. behandelt worden wäre.

   Mit Indigolösung gefärbte Leinwandstreifen in lufthaltigen Flaschen aufgehangen, deren Boden mit dem Terpentinöl bedeckt war, wurden in wenigen Tagen bis zu blendender Weisse gebleicht.
2. Wurde das Terpentinöl erst von aller ihm anhaftenden Säure (durch Schütteln mit Sodalösung und nachherigem Waschen mit Wasser) befreit, so dass es blaues Lakmuspapier nicht mehr röthete, und dann unter Ausschluss des atmosphärischen Sauerstoffes mit Phosphor erwärmt, so zeigte es sofort eine saure Reaction. Wasser mit dem so behandelten Oele geschüttelt, nahm die gebildete Säure auf, welche phosphorichte Säure war, da das saure Wasser Calomel aus einer Sublimatlösung fällte und hinreichend abgedampft Phosphorwasserstoffgas entwickelte.
3. Das Terpentinöl mit Essigsäure versetzt und fein zertheiltem Silber geschüttelt, erzeugte essigsaures Silberoxid, was sich daraus ableiten liess, dass aus dem Wasser, welches mit dem Säure- und Metallhaltigen Oele geschüttelt worden war, durch Salzsäure Chlorsilber gefällt wurde.
4. Wässerige schweflichte Säure mit dem Terpentinöl vermengt, wurde rasch unter Wärmeentwickelung in Schwefelsäure verwandelt.
5. Gelöstes Jodkalium mit dem Oele geschüttelt, färbte sich sofort braungelb und das Oel röthlich. Erhitzte man beide

Flüssigkeiten unter Schütteln, so wurde das Oel braunroth, welche Färbungen von ausgeschiedenem Jod herrühren.

Jodkalium-Stärkepapier, mit dem Oele getränkt, wurde bald braun, und wenn dann mit Wasser befeuchtet, tiefblau.

Dieses Papier ist ein bequemes Mittel, ein Terpentinöl auf sein Oxidationsvermögen zu prüfen; je stärker jenes gebräunt oder gebläut wird, um so oxidirender ist dieses.

6. Goss man in eine siedende Lösung reinen Eisenvitrioles unter lebhaftem Schütteln einiges Terpentinöl, so verhielt sie sich gerade so, als ob sie mit Ozon, Chlor, Salpetersäure u. s. w. behandelt worden wäre: es wurde das Oxidulsalz in sich ausscheidendes basisches und in gelöst bleibendes schwefelsaures Eisenoxid verwandelt. Die gleiche oxidirende Wirkung findet schon in der Kälte, jedoch langsamer als in der Wärme statt.
7. Weisses Eisencyanür wurde durch das Oel wie durch Ozon, Chlor, Salpetersäure u. s. w. auf das Tiefste gebläut und das gelbe Blutlaugensalz in das rothe übergeführt.
8. In etwas Wasser fein zertheiltes Schwefelblei mit dem Terpentinöl unter Schütteln erwärmt, wurde völlig weiss, d. h. in Bleisulfat übergeführt.

Durch Schwefelblei gebräuntes Papier in Flaschen aufgehangen, deren Boden mit dem Oele bedeckt, wurde im Laufe einiger Stunden völlig weiss.

Durch längeres Erwärmen des Oeles verminderte sich dessen Oxidationsvermögen, und zwar um so mehr, je länger die Dauer der Erwärmung. Wurde dasselbe z. B. eine Stunde lang auf seinem Siedpunkte erhalten, so vermochte es nur noch den fünfzigsten Theil der Menge Indigolösung zu zerstören, welche das Oel vor stattgehabter Erhitzung entbläuen konnte.

Nach den Untersuchungen des Vortragenden besitzt alles im Handel vorkommende Terpentinöl ein grösseres oder kleineres Oxidationsvermögen, und hat immer dasjenige Oel das grössere, welches am längsten der Einwirkung der Luft ausgesetzt gewesen.

III. Zitronenöl. Versuche, die Hr. Schönbein mit ächtem sizilianischen Zitronenöl angestellt, zeigten, dass dasselbe in jeder Hinsicht wie das Terpentinöl sich verhalte; denn er konnte alle die vorhin erwähnten Oxidationswirkungen in einem ausgezeichneten Grade hervorbringen mit Zitronenöl, das einige Zeit mit Sauerstoff oder atmosphärischer Luft zusammen gestanden. Wie das im Handel vorkommende Terpentinöl, so wirkt auch alles käufliche Zitronenöl indigozerstörend, d. h. oxidirend, je nach Umständen mehr oder weniger stark.

Prof. Schönbein bemerkt, dass alle Oele, welche mit dem Terpentinöl die procentische Zusammensetzung gemein haben, in Berührung mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft oxidirende Flüssigkeiten werden, und macht auf die Thatsache aufmerksam, dass Korkstöpsel, die längere Zeit zum Verschliessen von Aether-, Terpentinöl-, Zitronenölflaschen gedient, eben so gebleicht und angegriffen aussehen, als ob sie über Ozon-, Chlor-, Brom- oder Salpetersäure haltigen Gefässen gestanden. Diese Veränderung der Korkstöpsel schreibt der Vortragende der gleichen Ursache zu, welche die Zerstörung der Indigolösung u. s. w. bewirkt.

Hr. Schönbein gibt an, dass es noch viele organischen Materien gebe, welche obwohl von den genannten ätherischen Oelen wesentlich verschieden, ebenfalls das Vermögen besitzen, das gewöhnliche Sauerstoffgas schon bei gewöhnlicher Temperatur zu Oxidationswirkungen zu bestimmen. Vorläufig erwähnt er der Schaalen roher Kartoffeln, welche in merklichem Grade das Vermögen haben, in Berührung mit atmosphärischer Luft durch Indigolösung gebläutes Wasser zu entfärben, die Guajaktinctur zu bläuen u. s. w.

Da es dem Referenten unmöglich war, das oxidirende Prinzip des Aethers, Terpentinöles u. s. w. zu isoliren, und die Oxidationswirkungen dieser Flüssigkeiten ganz dieselben sind, welche das Ozon hervorbringt, so ist derselbe geneigt anzunehmen, dass die Ursache des besagten oxidirenden Vermögens nichts anderes als erregter Sauerstoff sei, locker mit Aether, Terpentinöl u. s. w. vergesellschaftet.

Diese oxidirbaren Materien, ähnlich dem Phosphor, erregen den mit ihnen in Berührung stehenden Sauerstoff und gehen mit ihm eine so lockere Verbindung ein, dass er sich auf eine Reihe oxidirbarer Materien unorganischer und organischer Art schon bei gewöhnlicher Temperatur übertragen lässt, z. B. auf Phosphor, schweflichte Säure, das in Schwefelsäure gelöste Indigoblau u. s. w.

Der mit dem Terpentinöl u. s. w. vergesellschaftete erregte Sauerstoff wirkt nach und nach auch auf die Bestandtheile dieser organischen Materien selbst ein und veranlasst die Bildung von Wasser, Säuren, Harzen u. s. w., gerade so wie der vom Phosphor erregte Sauerstoff die Erzeugung von phosphorichter Säure u s. w. bewerkstelligt. Und wie unter gegebenen Umständen der Phosphor mehr Sauerstoff erregt als er verbraucht, so auch das Terpentinöl, Zitronenöl, Aether u. s. w., woher es eben kommt, dass bei andauernder Berührung derselben mit gewöhnlichem Sauerstoffgas in ihnen der erregte Sauerstoff bis zu einer sehr merklichen Menge sich anhäufen lässt.

Der Unterschied zwischen beiden Fällen von Ozonerzeugung bestünde im Wesentlichen nur darin, dass im ersten Falle das nicht zur Oxidation des Phosphors verwendete Ozon seiner Gasförmigkeit halber in die umgebende Luft sich zerstreut, während im andern Falle der erregte Sauerstoff vom Aether oder dem Terpentinöl u. s. w. zurückgehalten wird. Schliesslich wiederholt Hr. Schönbein seine schon früher ausgesprochene Vermuthung, dass manche physiolo-

gisch-chemischen Oxidationswirkungen in einer Weise hervorgebracht werden, ganz ähnlich derjenigen, in welcher der Sauerstoff auf das Terpentin und den Phosphor einwirkt. Hieher rechnet er vor Allem die Veränderung, welche das Blut im Körper durch die eingeathmete Luft erleidet und ist der Meinung, dass unter dem Einfluss irgend eines Blutbestandtheiles der atmosphärische Sauerstoff chemisch erregt und in Folge hievon die Oxidation des Blutes: Bildung von Kohlensäure u. s. w. eingeleitet werde.

Prof. Schönbein hält es für möglich, dass stark oxygenirtes Terpentinöl u. s. w. eine technische Anwendung zulasse, und ist überzeugt, dass dasselbe physiologische Wirkungen hervorbringe, verschieden von denjenigen, welche das sauerstofffreie Oel veranlasst.

D. 5. Febr. 1851. Herr Prof. Schönbein. I. Ueber die Beladung des Terpentinöles mit Sauerstoff.

Um die Bedingungen genauer kennen zu lernen, unter welchen das Terpentinöl oxidirende Eigenschaften erlangt, wurde folgendermassen verfahren:

Käufliches Terpentinöl schüttelte man erst mit Sodalösung zur Entfernung der Säuren, dann mit gelöstem Eisenvitriol zur Wegschaffung des im Oele enthaltenen erregten Sauerstoffes. Letztere Operation wurde in der Wärme vorgenommen. Nachdem das Oel von der Eisensalzlösung sich geschieden hatte, destillirte man dasselbe. Ein solches Oel war frei von Säure und allem erregten Sauerstoff, wie diess die Wirkungslosigkeit der Flüssigkeit auf Lakmuspapier, Indigotinctur und Jodkaliumstärkepapier zeigte. In Litergrosse weisse Flaschen mit reinem Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft gefüllt wurden 100 Gramme des reinen Oeles gebracht und die einen Gefässe mit schwarzem Papier umgeben und in ein erwärmtes Zimmer gestellt, während man die andern Flaschen der Einwirkung des Sonnenlichts

aussetzte. Beide Arten von Flaschen wurden häufig geschüttelt unter jeweiliger Erneuerung der darin enthaltenen Luft. Das dem Sonnenlichte ausgesetzte Oel erlangte im Laufe von vier Wochen das Vermögen, eben so viel Indigolösung zu zerstören, als ein gleiches Gewicht guten käuflichen Chlorkalkes. Auch vermochte das Oel das Lakmuspapier zu röthen.

Das in den verdunkelten Flaschen enthaltene Oel zeigte sich noch frei von Säure und besass kein merkliches Oxidationsvermögen. Hing man in einer Flasche, deren Boden mit reinstem Terpentinöl bedeckt und mit Sauerstoffgas gefüllt war, einen Streifen feuchten Jodkaliumpapieres auf, das Ganze in die Sonne stellend, so sah man schon nach wenigen Minuten das Papier an den Rändern sich violet färben und nach einer Stunde erschien dasselbe schwarzblau, während das gleiche Papier in einer verdunkelten und sonst gleich beumständeten Flasche noch keine Veränderung zeigte. Durch Indigolösung gefärbte Leinwandstreifen bleichten sich in den beleuchteten Flaschen aus, während solche Streifen in den verdunkelten Gefässen unverändert blieben.

Aus diesen Thatsachen wurde der Schluss gezogen, dass das Licht die Oxygenation des Terpentinöles wesentlich begünstige.

II. Ueber die Ursache der Veränderung des Geruches und Geschmackes des Terpentinöles.

Vollkommen reines, nach oben erwähnter Methode bereitetes Terpentinöl schmeckt mild und schwach und besitzt ebenfalls einen nur sehr schwachen Geruch.

Nach Massgabe der Anhäufung des erregten Sauerstoffes im Terpentinöl verändern sich Geruch und Geschmack. Oel, dessen Bleichkraft derjenigen des guten Chlorkalkes gleich kommt, riecht widrig durchdringend, an Pfeffermünzöl erinnernd; ebenso ist der Geschmack unangenehm und stark beissend, so dass stark oxygenirtes Terpentinöl wiederholt auf die Zunge gebracht, auf dieser einen ziemlich lang an-

haltenden Schmerz verursacht, während das reine Terpentinöl diess durchaus nicht thut.

Wird dem oxygenirten Oele der Sauerstoff durch Eisenvitriol entzogen, so verliert es damit auch den widrigen Geruch und beissenden Geschmack wieder, nicht aber den bittern, welchen das reine Oel nicht besitzt und der wahrscheinlich der harzigen Materie angehört, die sich während der Oxygenation des Terpentinöles bildet.

Aus diesen Thatsachen glaubt der Referent schliessen zu dürfen, dass die Ursache der Veränderung des Geruches und Geschmackes des Terpentinöles in der Oxygenation dieser Flüssigkeit liege und ist derselbe der Meinung, dass die Geruchs- und Geschmacksveränderung anderer Oele einen ähnlichen Grund habe. Vom Zitronenöl hat sich derselbe überzeugt, dass das oxygenirte viel stärker rieche und schmecke, als das sauerstofffreie Oel.

Ferner werde begreiflich, wie ätherische Oele, welche in der Luft verdampfen und unter dem Einfluss des Lichtes leicht sich oxygeniren, wie z. B. Zitronenöl, Lavendelöl u s. w., eine Geruchsveränderung erleiden, wenn die mit solchen Oelen geschwängerte Luft stark beleuchtet wird, wie überhaupt die Gerüche aller Substanzen, welche mit oder ohne Hülfe des Lichtes in der atmosphärischen Luft sich nur oxygeniren oder wirklich oxidiren, eine Veränderung erleiden müssen. Hiemit dürften manche Gerüche zusammenhängen, welche man, je nach dem Grade der Beleuchtung der atmosphärischen Luft an Pflanzen wahrnimmt. Ja noch ganz andere physiologische als blosse Geruchswirkungen könnten möglicher Weise von der Dunkelheit oder Beleuchtung der Luft abhängen. Wäre z. B. eine dampfförmige, oxidirbare, organische Materie fähig, schon in kleinen Mengen auf den Organismus schädlich einzuwirken (ein Miasma) und in der Atmosphäre verbreitet, so müsste eine solche miasmatische Luft, wenn in der Dunkelheit eingeathmet, nachtheilige Wir-

kungen hervorbringen, während sie wirkungslos bliebe, wenn sie im Sonnenschein oder bei Tage eingeathmet würde, falls nämlich das Miasma durch beleuchteten Sauerstoff, nicht aber durch dunkeln zerstörbar wäre.

D. 2. April und *7. Mai* 1851. Herr Prof. Schönbein: I. Ueber die Beladung des Terpentinöles mit Sauerstoff. Die Eigenschaft des oxygenirten Terpentinöles, die Indigolösung zu zerstören, wird zur Bestimmung der Stärke der Beladung dieser Flüssigkeit mit erregtem Sauerstoff benützt. Prof. Schönbein wendet hiezu eine normale Indigolösung an, die so ist, dass 32 Theile derselben durch einen Gramm guten käuflichen Chlorkalkes zerstört werden.

Um Terpentinöl auf den Grad seiner Oxygenation zu prüfen, bringt er in eine Flasche 200 Gramme Wassers und einen Gramm oxygenirten Oeles nebst einem Gramme der normalen Indigolösung und schüttelt das Ganze bis Entbläuung eingetreten. Nun fügt er ein zweites Gramm Indigotinctur zu, schüttelt wieder bis zur Entfärbung und fährt so lange mit dem grammweisen Eintragen der Indigolösung fort, als letztere noch vom Oele beim Schütteln zerstört wird. Vermag ein Gramm oxygenirten Terpentinöles z. B. 36 Gramme Probe-Indigolösung zu zerstören, so bezeichnet er diess mit 36° u. s. w.

Es wird ein Oel vorgewiesen, das so stark oxygenirt ist, dass ein Gramm desselben 75 Gramme der normalen Indigolösung zu zerstören vermochte, oder das etwas mehr als die doppelte Bleichkraft des besten im Handel vorkommenden Chlorkalkes besass. Prof. Schönbein gibt an, dass die Stärke dieses so stark oxygenirten Oeles selbst in der Kälte bei abgehaltener Luft fortwährend abnehme, so dass dasselbe nach Verfluss von 6 Wochen nur noch 36° zeigte, und somit während dieser Zeit völlig die Hälfte seiner ursprünglichen Bleichkraft einbüsste. Beim Siedpunkte des Oeles

sank das Bleichvermögen von 75° auf 30° im Laufe von 40 Minuten herab, ohne dass sich Sauerstoffgas entwickelte. Hieraus wird geschlossen, dass der im Terpentinöl vorhandene erregte Sauerstoff sich nicht gleichgültig gegen das mit ihm vergesellschaftete Oel verhalte und rascher bei höherer, langsamer bei niederer Temperatur oxidirend auf dasselbe einwirke. Dass das Bleichvermögen des möglichst stark oxygenirten Terpentinöles selbst bei gewöhnlicher Temperatur merklich rasch abnimmt, lässt schliessen, dass es Umstände gibt, unter welchen die Stärke der Oxygenation eines schon mit erregtem Sauerstoff beladenen Oeles entweder zunehmen, sich gleich bleiben oder abnehmen wird. Sie muss zunehmen, wenn das Oel von aussen her mehr Sauerstoff aufnimmt, als es hievon in derselben Zeit verzehrt; sie muss unverändert bleiben, wenn aufgenommener und verbrauchter Sauerstoff sich an Menge gleich sind und sie muss abnehmen, wenn das Oel mehr Sauerstoff verbraucht, als es hievon in der gleichen Zeit von aussen her erhält.

Die Umstände, von welchen das eine oder andere Ergebniss abhängt, sind theils mechanischer, theils physikalischer Art. Je grösser die Summe der Berührungspunkte zwischen Oel und Sauerstoffgas, d. h. je häufiger die Flüssigkeit mit atmosphärischer Luft geschüttelt wird, je niedriger die Temperatur und je stärker der Grad der Beleuchtung, desto rascher und reichlicher die Beladung des Oeles mit erregtem Sauerstoff. Daher kommt es, dass bei strenger Winterkälte und starkem Sonnenschein das mit atmosphärischer Luft geschüttelte Terpentinöl viel schneller sich oxygenirt, als diess im Sommer der Fall ist.

Wie in dieser Beziehung das Terpentinöl sich verhält, so auch das Zitronenöl u. s. w.,

Referent bemerkt noch, dass das Terpentinöl auch in völliger Dunkelheit sich zu oxygeniren vermöge, diess aber ausserordentlich langsam thue, so dass reines Oel im Laufe

zweier Monate nur ein Bleichvermögen von $1\frac{1}{2}°$ erlangt habe, obgleich es häufig mit atmosphärischer Luft geschüttelt worden.

Prof. Schönbein zeigt, dass der im Terpentinöl enthaltene erregte Sauerstoff ebenfalls das Vermögen besitzt, die frische Guajaktinctur zu bläuen, zum Hervorbringen dieser Färbung aber eine etwas erhöhte Temperatur erforderlich sei. Um diese Reaction zu veranlassen, bringt er in einige Gramme einer Guajaktinktur, die $\frac{1}{100}$ Harz enthält, einen oder zwei Tropfen oxygenirten Oeles und erwärmt das Ganze. Je reichlicher das Oel mit erregtem Sauerstoff beladen, um so dunkler die Färbung; reines Terpentinöl verursacht keine Bläuung.

II. Ueber den vereinten Einfluss oxidirbarer Materien und des Lichtes auf die chemische Thätigkeit des Sauerstoffes. Die Vermuthung hegend, dass alle Substanzen, welche bei gewöhnlicher Temperatur Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft aufnehmen, den Phosphor zum Vorbilde haben, d. h. auch sie, wie dieser Körper, den gewöhnlichen Sauerstoff erst erregen, bevor sie mit ihm eine chemische Verbindung eingehen, suchte sich Prof. Schönbein durch Thatsachen von der Richtigkeit einer solchen Ansicht zu überzeugen. Zu diesem Behufe war ihm eine Materie nöthig, welche nicht von gewöhnlichem, wohl aber dem erregten Sauerstoff oxidirt wird und zu gleicher Zeit so ist, dass deren Oxidation leicht und sicher erkannt werden kann.

Eine solche Substanz bietet der in Schwefelsäure gelöste Indigo dar, auf welchen der gewöhnliche Sauerstoff nur wenig wirkt, welchen der erregte aber, wie wir ihn im Ozon, im oxygenirten Terpentinöl u. s. w. haben, mit grosser Energie zerstört. Ueberdiess gestattet der gelöste Indigo seiner tiefen Färbung halber die Oxidation sehr kleiner Mengen desselben wahrzunehmen

Brächte man Indigolösung mit einer bei gewöhnlicher Temperatur sich oxidirenden Substanz in Berührung und würde jene zerstört, während diese Sauerstoff aufnimmt, so dürfte hieraus geschlossen werden, dass die stattgefundene Indigozerstörung durch erregten Sauerstoff bewerkstelliget worden sei. Folgende Thatsachen scheinen dem Referenten zu Gunsten seiner Ansicht zu sprechen:

1. Leinöl. 100 Gramme Wassers, 1 Gramm der oben erwähnten normalen Indigolösung und 40 Gramme frischen Leinöles wurden in einer Litergrossen lufthaltigen Flasche geschüttelt. Bei kräftigem Sonnenlichte war die verdünnte Indigolösung in einem Tage zerstört und im Laufe von 14 ziemlich sonnenarmen Tagen wurden 10 Gramme der Probe-Indigotinctur entbläut. Unter sonst gleichen Umständen zersört das Leinöl die Indigolösung in der Dunkelheit viel langsamer als im Lichte, was daraus erhellt, dass 40 Gramme dieses Oeles vier volle Wochen erforderten, um nur ein Gramm Indigolösung im Dunkeln zu zerstören.
2. Weingeist. Ein Gemisch von 100 Grammen Wassers, einem Gramm Indigolösung und 10 Grammen gewöhnlichen Weingeistes in einer lufthaltigen Flasche jeweilen geschüttelt, erschien bei ziemlich mangelhaftem Sonnenlicht nach zwei Tagen vollkommen entbläut. Mit demselben Weingeist sind in 14 Tagen 8 Gramme Indigolösung zerstört worden. Je stärker die Beleuchtung und je häufiger das Schütteln mit atmosphärischer Luft, um so rascher die Zerstörung des Indigos.

   Wein und Bier verhalten sich wie wässriger Weingeist. Bei gutem Sonnenlicht und häufigem Schütteln mit Luft zerstörte ein Schoppen gewöhnlichen Markgräferweines in einem Märztage ein Gramm Indigolösung und in acht Tagen 10 Gramme. Bier entbläute etwas langsamer als Markgräferwein.

3. Unter den vorhin erwähnten Umständen wirkt Holzgeist wie Weingeist, nur etwas rascher als dieser; in der Dunkelheit findet aber die Entbläuung sehr langsam statt.
4. Weinsäure. Unter allen untersuchten organischen Substanzen zeichnet sich diese Säure am meisten durch das Vermögen aus, in Beisein von Licht und atmosphärischer Luft den Indigo zu zerstören. Ein Gemisch von 100 Grammen Wassers, 10 Grammen Säure und einem Gramme Normalindigolösung in einer geräumigen lufthaltigen Flasche bei kräftigem Sonnenschein anhaltend geschüttelt, war schon nach 40 Minuten entbläut, so dass an einem sonnenreichen Tage leicht 8—10 Gramme Indigolösung mit unserer verdünnten Säure sich zerstören liessen.

   In augenfälligster Weise lässt sich die mittelbare Bleichkraft der Weinsäure dadurch zeigen, dass man mit Indigolösung gefärbte und mit Weinsäurelösung getränkte Leinwandstreifen gleichzeitig der Einwirkung des Sonnenlichtes und der atmosphärischen Luft aussetzt. Werden solche Streifen fortwährend feucht gehalten und ist das Licht kräftig, so sind dieselben schon nach 5—6 Stunden völlig gebleicht, falls sie nur mässig stark gefärbt waren. Sonst gleich beschaffene und beumständete Streifen in dunkeln Räumen aufgehangen, erschienen nach vier Wochen noch ziemlich blau, obgleich etwas blässer als anfänglich.
5. Zitronensäure verhält sich ähnlich der Weinsäure, wirkt jedoch unter sonst gleichen Umständen merklich langsamer als diese zerstörend auf die Indigolösung ein.
6. Essigsäure kommt an Wirksamkeit nicht ganz der Zitronensäure gleich und es zerstört der gewöhnliche Weinessig die Indigolösung etwas rascher, als diess ein Gemisch von reiner Essigsäure und Wasser thut.

Der Referent zweifelt nicht, dass fernere Untersuchungen die Zahl der organischen Materien, welche bei Anwesenheit von Luft und Licht die Zerstörung der Indigolösung bewerkstelligen, noch sehr vergrössern werden.

7. Schwefelwasserstoff. Feuchte, durch Indigolösung gefärbte Leinwandstreifen in Flaschen aufgehangen, deren Boden mit einigem Wasser bedeckt ist und welche ein Gemenge Schwefelwasserstoffgas und atmosphärischer Luft enthalten, werden im Sonnenlicht nach und nach entbläut. Aehnlich wirken Gemenge von atmosphärischer Luft und Arsen- oder Antimonwasserstoffgas; die Wirkung ist jedoch in allen diesen Fällen sehr langsam.
8. Schweflichte Säure. Feuchte, durch Indigolösung gebläute Leinwandstreifen in einer grossen, mit gasförmiger schweflichter Säure und atmosphärischer Luft gefüllten Flasche aufgehangen, wurden in einen völlig dunkeln Keller gestellt und andere ähnliche Streifen unter vollkommen gleichen Umständen der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt. Bei ununterbrochenem, kräftigem Mittagssonnenschein erschienen letztere schon nach zwei Stunden blendend weiss gebleicht, während erstere Streifen nach eben so viel Tagen noch keine merkliche Farbenveränderung zeigten. Allmählig wurden diese allerdings auch heller, aber es waren 10 Wochen zu ihrer vollständigen Bleichung erforderlich.

Auch wässrige, schweflichte Säure, durch Indigolösung gebläut und mit atmosphärischer Luft in Berührung gesetzt, entfärbt sich in vollkommener Dunkelheit, aber ebenfalls äusserst langsam. Bei ausgeschlossenem Sauerstoff oder atmosphärischer Luft ist die schweflichte Säure ohne alle Wirkung auf die Indigolösung sowohl in der Dunkelheit, als im Lichte.

Um zu sehen, wie viel von meiner Normalindigolösung durch eine gegebene Menge schwefllichter Säure unter dem Einflusse des Sonnenlichtes zerstört werden könne, goss ich in eine weisse, lufthaltige, zwei Liter fassende Flasche ein Gemisch von 5 Grammen reiner schwefllichter Säure und 200 Grammen Wasser, in dasselbe die Indigolösung in Portionen von 50 Grammen nach und nach eintragend, das Ganze dem Sonnenlichte aussetzend und unter jeweiliger Lufterneuerung häufig schüttelnd. Im Laufe von 6 Wochen wurden durch die 5 Gramme schwefllichter Säure 625 Gramme Indigolösung zerstört, obgleich der grössere Theil dieses Zeitraumes sehr sonnenarm war, und fand sich die mittelbare Bleichkraft der schwefllichten Säure erst dann erschöpft, wann letztere gänzlich zu Schwefelsäure sich oxidirt hatte. Frisches Leinöl mit feinen Kupferspänen in einer lufthaltigen Flasche bei starkem Sonnenschein häufig geschüttelt, nahm bald eine tiefgrüne Färbung an. Wahrscheinlich oxidiren sich unter diesen Umständen auch noch andere Metalle, und dürfte hiemit die wohlbekannte Thatsache zusammenhängen, dass Oele oder Fette in Berührung mit Kupfer oder Messing so leicht grün werden, in der Mercurialsalbe allmählig ölsaures Quecksilberoxidul sich bildet, manche mit Oel getränkte Substanzen sich von selbst entzünden u. s. w.

Nach der Ansicht des Referenten ist kaum daran zu zweifeln, dass noch viele andere Oxidationen organischer und unorganischer Materien durch dieselben Ursachen veranlasst werden, von welchen die Zerstörung der Indigolösung in den oben angeführten Fällen abhängt. Man hat in neuerer Zeit behauptet, dass ein in chemischer Thätigkeit begriffener Körper auch chemisch erregend auf andere Substanzen einwirke, z. B. eine in Oxidation oder Desoxidation begriffene Materie das Gleiche in andern Körpern verursachen könne, und es sind zur Unterstützung dieser Annahme allerhand Thatsachen angeführt worden, wie z. B. die Oxidation des

Platins in einer Legirung mit Silber durch Salpetersäure, die Reduction des Silberoxides durch Wasserstoffsuperoxid u. s. w.

Prof. Schönbein ist nicht der Ansicht, dass die von ihm beobachteten Indigooxidationen von dem Oxidationsacte anderer Substanzen, z. B. des Weingeistes, der Weinsäure, schweflichten Säure u. s. w. verursacht werden oder als Beispiele der Uebertragung der chemischen Thätigkeit einer Materie auf eine andere zu betrachten seien und zwar aus folgenden Gründen:

Wird unter geeigneten Umständen durch Indigolösung gebläutes Wasser gleichzeitig mit Phosphor und Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft in Berührung gesetzt, so verschwindet nach und nach die blaue Färbung der Flüssigkeit, d. h. wird der vorhandene Indigo durch Oxidation zerstört. Da unter diesen Umständen der Phosphor eine Oxidation erleidet, aber die hiebei sich bildenden Säuren die Indigolösung nicht zu zerstören vermögen, so sieht es allerdings so aus, als ob der sich oxidirende Phosphor den Indigo zur Sauerstoffaufnahme bestimme.

Wie aber jetzt sicher ist, rührt diese Indigozerstörung von dem Ozon her, das bei der Berührung des gewöhnlichen Sauerstoffes mit Phosphor entsteht; wie daraus erhellt, dass ozonisirte Luft, in der sich weder Phosphor noch irgend ein in Oxidation begriffener Körper befindet, die Indigolösung mit chlorähnlicher Energie zerstört.

Nach Prof. Schönbeins Annahme bewirkt der Phosphor die Zerstörung der Indigolösung nur auf mittelbare Weise, dadurch nämlich, dass jener Körper den Sauerstoff allotropisirt oder ozonisirt.

In früheren Berichten ist gezeigt worden, dass es ausser dem Phosphor noch andere Materien gebe, welche den mit ihnen in Berührung stehenden gewöhnlichen Sauerstoff so verändern, dass dieser in der Kälte kräftigst oxidirt und namentlich auch die Indigolösung zerstört. Da reinstes Ter-

pentinöl, reinster Aether mit atmosphärischer Luft oder Sauerstoffgas in Berührung gesetzt, die mit ihnen vermischte Indigolösung zerstören, so hätte man früher etwa annehmen können, dass es der Oxidationsact des Terpentinöles u. s. w. sei, welcher den Indigo zur Sauerstoffaufnahme bestimme. Jetzt, nachdem wir wissen, dass das Terpentinöl u. s. w. Sauerstoff aufzunehmen und so zu verändern vermag, dass dieser auf eine Reihe oxidirbarer Körper mit Leichtigkeit übergetragen werden kann, ist eine solche Ansicht nicht mehr zulässig, und muss angenommen werden, dass das Terpentinöl sich erst oxygenire und dann den erregten Sauerstoff auf den Indigo werfe.

Wenn man aber der angeführten Gründe halber die Ursache der durch Phosphor, Terpentinöl, Aether u. s. w. bewerkstelligten Zerstörung der Indigolösung nicht in dem Oxidationsacte dieser Substanzen selbst suchen darf, so wird man der so nahe liegenden Analogie wegen auch die durch Leinöl, Weingeist, Weinsäure, schwefelichte Säure u. s. w. veranlasste Indigozerstörung nicht dem Oxidationsacte dieser Materien beimessen wollen, sondern geneigt sein anzunehmen, dass letztere ähnlich dem Phosphor, Terpentinöl u. s. w. wirken.

Referent hält es für wahrscheinlich, dass manche derjenigen Erscheinungen, welche man katalytische zu nennen pflegt, von Allotropien bedingt sind, die durch Berührung gewisser Substanzen bewerkstelliget werden, in ähnlicher Art, wie die Ozonisirung des gewöhnlichen Sauerstoffes durch Phosphor; und alle die obengenannten Oxidationswirkungen ist er geneigt, in diese Klasse von Erscheinungen zu stellen.

D. 4. *Juni* 1851. Herr Prof. Schönbein: Ueber das Atomgewicht des Ozons. Herr Osann hat in neuester Zeit wahrscheinlich zu machen gesucht, dass das Ozon ein kleineres Atomgewicht als der Sauerstoff habe, hiebei

hauptsächlich auf das Ergebniss einer Analyse des mit Essigsäure aus Mennige bereiteten Bleisuperoxides sich stützend, das dem Würzburger Chemiker bei der Erhitzung nur $^3/_4$ der Sauerstoffmenge lieferte, welche hätte erhalten werden sollen, wenn dasselbe PbO^2 gewesen wäre. Prof. Schönbein ist überzeugt, dass der erregte Sauerstoff (Ozon) das gleiche Mischungsgewicht wie der Sauerstoff habe und zeigt, dass eine Anzahl von Analysen, die man bis jetzt für höchst genau zu halten berechtiget war, als unrichtig betrachtet werden müssten, wenn Hrn. Osann's Meinung Grund hätte. Silberoxid und Silbersuperoxid enthalten, wie deren Verhalten zur frischen Guajaktinctur zeigt, erregten oder ozonisirten Sauerstoff, welche Verbindungen ganz genau durch die Formeln AgO und AgO^2 ausgedrückt werden. Was das letztere betrifft, so hat Referent dasselbe wiederholt mit metallischem Silber und Ozon dargestellt und gefunden, dass es aus 87% Metall und 13% Sauerstoff zusammengesetzt ist. Prof. Schönbein glaubt, dass das Bleisuperoxid des Herrn Osann noch basisches Oxid enthalten habe und $3\,PbO^2 + PbO$ gewesen sei.

D. 2. Juli und 3. *Sept.* 1851. Herr Prof. Schönbein: Ueber das Verhalten der organischen Farbstoffe zur schweflichten Säure. Die so auffallende mittelbare Bleichwirkung der schweflichten Säure auf das in Schwefelsäure gelöste Indigoblau veranlasste den Referenten, das Verhalten anderer organischer Farbstoffe zu dieser Säure näher zu prüfen und führte ihn zu folgenden Ergebnissen:

Befeuchtete Stränge tiefgelber roher Seide in weissen Flaschen, die ein Gemeng von gasförmiger schweflichter Säure und atmosphärischer Luft oder Sauerstoffgas enthalten, und in völlige Dunkelheit gestellt, bleichen sich äusserst langsam aus und brauchen Monate, bevor sie ganz weiss sind. Anders im Sonnenlicht. Die Seidenfäden, welche von letzterem unmittelbar getroffen werden, erscheinen schon nach einigen

Stunden merklich und in einigen Tagen gänzlich gebleicht. Die gelbe Farbe der so gebleichten Seide kann durch kein Mittel wieder hergestellt werden.

Frische Blumen verschiedener Cactusarten wurden durch besagtes Gasgemenge unter dem Einfluss einer kräftigen Junisonne in vier bis fünf Stunden vollständig ausgebleicht; das gleiche geschah im Dunkeln, jedoch etwas weniger rasch, und in keinem Falle liess sich die verschwundene Farbe durch irgend ein Mittel wieder herstellen. Der prachtvoll roth gefärbte, mit Essigsäure haltendem Wasser gemachte Auszug der Blumen des *Cactus speciosus* erleidet, wenn mit wässriger, schwefllichter Säure vermischt, keine Veränderung, entfärbt sich aber beim Schütteln mit atmosphärischer Luft im Sonnenlichte allmählig ganz. Die gleiche Farbenzerstörung erfolgt auch im Schatten, aber etwas langsamer.

Referent zweifelt nicht, dass es noch andere organische Farbstoffe gibt, welche zur schwefllichten Säure ähnlich dem Indigoblau, Seidengelb und Cactusroth sich verhalten, bei weitem die grösste Anzahl der von ihm untersuchten Blumenpigmente verhält sich indessen ganz anders. Er hat Hunderte von blauen und rothen Blumen und Früchten, z. B. Campanulen, Salvien, Rosen, Nelken, Mohne, Dahlien, Violen, Himbeere, Erdbeere u. s. w. der Einwirkung der schwefllichten Säure ausgesetzt und gefunden, dass sie darin alle mehr oder minder rasch sich entfärben. Dass das Bleichen dieser Blumen und Früchte anders als das der Cactusblüthen, der rohen Seide und des Indigo's bewerkstelliget wird, lässt sich schon daraus abnehmen, dass es durchschnittlich sehr rasch erfolgt, kein Sauerstoff hiezu nöthig ist und in der Dunkelheit eben so schnell als im Sonnenlicht stattfindet. Ausser Zweifel wird aber diese Verschiedenheit durch die allgemeine Thatsache gestellt, dass die Farbe besagter Blumen und Früchte durch eine Reihe von Mitteln sich wieder herstellen lässt, während diess mit dem Indigoblau, Seidengelb und Cactusroth nicht der Fall ist.

Die Wiederherstellungsmittel sind:

1. Das Ozon. Gebleichte Rosen, Dahlien, Himbeere u. s. w. in stark ozonisirter Luft aufgehangen, färben sich allmählig wieder.
2. Beleuchtetes Sauerstoffgas. Eine gebleichte Blume mit ihrem Stiel in Wasser gestellt, färbt sich in Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft bei Abwesenheit von Licht nur äusserst langsam, während sie diess im Sonnenlicht zwar nicht so schnell als in ozonisirter Luft, aber doch ungleich rascher als im Schatten thut. Im Laufe eines sonnenreichen Tages ist die Farbe einer Rose, einer Campanula u. s. w. in atmosphärischer Luft wieder hergestellt, während unter sonst gleichen Umständen die im Dunkeln gehaltenen Blumen in derselben Zeit noch keine merkliche Veränderung zeigen.
3. Mit Aether- oder Terpentinöldampf beladenes Sauerstoffgas. Gebleichte Blumen in Flaschen aufgehangen, die mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft gefüllt sind und deren Boden mit reinstem Aether oder Terpentinöl, Zitronenöl u. s. w. bedeckt ist, erscheinen nach 24 Stunden im Dunkeln unverändert, im unmittelbaren Sonnenlichte aber färben sie sich bald, so dass nach wenigen Stunden Rosen u. s. w. gerade so geröthet sind, als ob sie dem Einfluss ozonisirter Luft ausgesetzt gewesen wären.
4. Durch langsam verbrennenden Aether. Nach Prof. Schönbein's Erfahrungen entsteht bei der langsamen Verbrennung des Aethers in Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft eine kräftigst oxidirende Materie, die, wie in so vielen Beziehungen, auch darin dem Ozone gleicht, dass sie die Farben der durch schweflichte Säure gebleichten Blumen rasch wieder herstellt.

Bringt man in eine Litergrosse lufthaltige Flasche mit weiter Mündung etwas Wasser und einige Gramme

reinsten Aethers, und hängt man im Gefässe gebleichte Dahlien u. s. w. auf. so werden diese im Schatten selbst nach längerer Zeit noch weiss erscheinen. Führt man aber in die Flasche zum Behufe des Anfachens der langsamen Verbrennung des Aetherdampfes eine nicht ganz glühende Platinspirale zu wiederholten Malen ein, so färben sich die Blumen wieder, und stellt man den Versuch geschickt an, so kann in weniger als einer Minute die ursprüngliche Farbe einer Rose hervorgerufen werden.

5. Oxygenirte ätherische Oele und oxygenirter Aether. Diese Materien stellen wie das Ozon die Farben der durch schwefllichte Säure gebleichten Blumen wieder her, und zwar in völliger Dunkelheit eben so schnell als im Licht. Taucht man gebleichte Rosen u. s. w. in stark oxygenirtes Terpentin- oder Zitronenöl, so werden die Blumen schon nach wenigen Minuten wieder gefärbt erscheinen. Da der Aether nicht so stark mit Sauerstoff sich beladen lässt wie das Terpentinöl, so wirkt er auch nicht so rasch auf die gebleichten Blumen ein.
6. Oxidirtes Wasser verhält sich wie oxygenirtes Terpentinöl.
7. Schwefllichte Säure und Sauerstoffgas. In diesem Gasgemeng färbt sich z. B. eine gebleichte Gichtrose nach und nach wieder roth, rascher im Sonnenlicht als im Dunkeln. Hiemit hängt die scheinbar auffallende Thatsache zusammen, dass die meisten blauen und rothen Blumen in besagtem Gemeng erst sich bleichen und dann wieder sich färben.
8. Chlor, Brom und Jod. Dass diese drei Körper in vielen Fällen wie Ozon sich verhalten, hat Referent schon oft hervorgehoben. Gebleichte Blumen und Früchte in chlor-, brom- und jodhaltiger Luft aufgehangen, nehmen wie in ozonisirter Luft ihre Färbung wieder an. Bei längerem Verweilen dieser Blumen in solchen At-

mosphären werden sie natürlich wieder gebleicht, d. h. deren Färbstoff zerstört, wie diess ebenfalls in ozonhaltiger Luft geschieht.

9. Schwefelwasserstoff. Gebleichte Blumen in diesem Gase aufgehangen, erlangen ziemlich rasch ihre ursprüngliche Farbe wieder.

10. Wärme. Hängt man eine gebleichte Campanula, Nelke u. s. w. in die Mündung einer Kochflasche, in welcher Wasser siedet, so färben sich die Blumen augenblicklich, werden aber sofort wieder weiss, wenn man sie aus dem Dampfe entfernt, d. h. abkühlen lässt. Häufiges Einführen der gebleichten Blumen in den Wasserdampf oder längeres Verweilen in demselben stellt die Farbe jedoch wieder her, so dass jene beim Abkühlen nicht wieder weiss werden. Ein Auszug der rothen Rose mit Hülfe essigsäurehaltigen Wassers gemacht, wird durch wässrige schweflichte Säure augenblicklich entfärbt, röthet sich aber wieder beim Erhitzen.

Alle die unter den §§. 1 — 8 angegebenen Mittel, welche die Farben der durch schweflichte Säure gebleichten Blumen und Früchte wieder herstellen, haben das Vermögen mit einander gemein, die eben genannte Säure in Schwefelsäure zu verwandeln, und dieser Umstand gibt den Schlüssel zur Erklärung dieser Erscheinungen in die Hand.

Nehmen wir an, dass die blauen und rothen Blumenpigmente mit schweflichter Säure zu farbelosen — mit den kräftigern Säuren (Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salzsäure u. s. w.) aber zu gefärbten Verbindungen sich vereinigen, so erklärt sich die Wiederherstellung der Farben der durch die in §§. 1 — 8 angegebenen Mittel ganz einfach aus der Annahme, dass letztere die schweflichte Säure in Schwefelsäure, d. h. die farbelosen schweflichtsauren in die gefärbten schwefelsauren Verbindungen überführen.

Dass das Ozon, das oxygenirte Terpentinöl u. s. w. die schwefllichte Säure in Schwefelsäure verwandle, hat Referent früher schon gezeigt, und dass oxidirtes Wasser, wässriges Chlor u. s. w. das Gleiche bewirke, ist wohl bekannt.

Dass das Licht in einigen der erwähnten Fälle auf die Färbung der gebleichten Blumen einen so bedeutenden Einfluss ausübt, erklärt sich daraus, dass die chemische Thätigkeit des gewöhnlichen Sauerstoffgases durch Insolation erhöht wird, und noch mehr so, wenn dasselbe zu gleicher Zeit mit den Dämpfen des Aethers, Terpentinöles u. s. w. beladen ist. Man sieht daher leicht ein, dass unter solchen Umständen die in den gebleichten Blumen enthaltene schwefllichte Säure rascher in Schwefelsäure umgewandelt werden muss, als diess in reinem und dunkeln Sauertoffgas geschieht.

Dass gebleichte Blumen in einem Gemenge von schwefllichter Säure und Sauerstoffgas sich wieder färben, rührt davon her, dass unter diesen Umständen die schwefllichtsauren Pigmente in schwefelsaure sich umwandeln, und zwar in diesem Gemenge, wegen des erregenden Einflusses der schwefllichten Säure noch rascher, als in reinem Sauerstoff.

Die Wiederherstellung der Farbe gebleichter Blumen durch Schwefelwasserstoff beruht ohne Zweifel auf dem wohlbekannten Verhalten derselben zur schwefllichten Säure, wonach sich beide zersetzen und unter Wasserbildung der Schwefel der einen und andern Verbindung ausgeschieden wird. Insofern also der Schwefelwasserstoff die schwefllichte Säure in den gebleichten Blumen zerstört, wird deren gebundenes Pigment frei und eben hiedurch die ursprüngliche Färbung der Blumen wieder hervorgerufen.

Schon längst bekannt ist, dass eine durch schwefllichte Säure gebleichte Rose sich in schwefelsäurehaltigem Wasser wieder röthet; dasselbe geschieht in verdünnter Phosphorsäure oder Salzsäure. Auch dieses Verhalten spricht zu Gunsten der Annahme, dass das durch schwefllichte Säure be-

werkstelligte Bleichen so vieler Blumen auf der Bildung farbeloser schwefllichtsaurer Verbindungen beruht, und die Wiederherstellung der Farbe durch stärkere Säuren darauf, dass letztere die schweflichte Säure aus jenen Verbindungen entfernt; eine Erklärung, die schon Berzelius gegeben.

Der Gegenversuch hievon besteht darin, dass Rosen u. s. w., die man von schwefelsäurehaltigem Wasser sich hat durchdringen lassen, in einer Atmosphäre von schwefllichter Säure auch noch so lange verweilend, sich nicht bleichen. Die schwächere Säure vermag die stärkere nicht aus ihrer Verbindung mit dem Farbstoffe abzutreiben. Daher kommt es auch, dass gebleichte Blumen, deren Farbe man durch Ozon, oxygenirtes Terpentinöl oder irgend ein anderes oxidirendes Agens wieder hergestellt hat, sich nicht zum zweitenmale durch schweflichte Säure bleichen lassen.

Anders verhält sich aber die Sache, wenn zur Wiederherstellung der Farbe anstatt oxidirender Agentien das Schwefelwasserstoffgas gedient hat. In diesem Falle wird die schweflichte Säure nicht in Schwefelsäure verwandelt, sondern gänzlich zerstört, wesshalb sich auch eine durch Hydrothion hergestellte Blumenfarbe gerade wieder so gut, als diejenige einer frischen Blume bleichen lässt.

Der Referent bleichte und färbte wieder eine rothe Aster in kurzer Zeit zwanzig Male hintereinander dadurch, dass er das eine Mal die Blume in schwefllichte Säure, das andere Mal in Schwefelwasserstoffgas brachte, jedesmal so lange wartend, bis die Färbung gänzlich verschwunden oder völlig wieder hergestellt war.

Die gelben Blumenpigmente unterscheiden sich nach dem Referenten durch ihr Verhalten zur schwefllichten Säure sehr wesentlich von den rothen und blauen. Unter den vielen gelben Blumen, mit denen er Versuche anstellte, fand er keine, die durch besagte Säure gebleicht worden wäre; sie alle zeigten noch ihre ursprüngliche Färbung, nachdem er

sie ganze Tage lang in gasförmiger Säure hatte verweilen lassen.

Diese Unveränderlichkeit benützt Prof. Schönbein zu ermitteln, ob die Farbe einer Blume von nur einem Pigment oder mehrern herrühre. Hängt man das Kapuzinerhütlein, Goldlack, gewisse Dahlien oder andere orangefarbenen oder gelbrothen Blumen in gasförmiger schwefllichter Säure auf, so werden sie darin bald rein gelb, erhalten aber ihre ursprüngliche Färbung wieder durch alle die unter §§. 1 — 10 angeführten Mittel. Wie wohl bekannt, ist in manchen Blumen das Gelb schon örtlich von dem Blau oder Roth derselben gesondert, wie z. B. in der *Viola tricolor;* führt man Blumen dieser Art in gasförmige schwefllichte Säure ein, so bleibt das Gelb unverändert, während die übrigen Farben rasch verschwinden.

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen über das Verhalten organischer Farbstoffe zur schwefllichten Säure fasst der Referent in folgende allgemeine Sätze zusammen:

1. Die Farbstoffe der meisten blauen und rothen Blumen, Früchte u. s. w. gehen mit der schwefllichten Säure farbelose Verbindungen ein, welche durch die Oxidation oder Zerstörung dieser Säure wieder gefärbt erscheinen.
2. Die Pigmente der gelben Blumen verhalten sich gleichgültig gegen die schwefllichte Säure und werden durch diese nicht gebleicht.
3. Das Indigoblau, Seidengelb und Cactusroth werden durch schwefllichte Säure gebleicht dadurch, dass letztere (namentlich unter Lichteinfluss) den mit ihr vermengten Sauerstoff zur Oxidation d. h. Zerstörung der genannten drei Farbstoffe bestimmt.

Es lasse sich daher allgemein sagen, dass das vermittelst schwefllichter Säure bewerkstelligte Bleichen der mit organischen Farbstoffen behafteten Materien auf zwei wesentlich von einander verschiedenen Gründen beruht: in den

meisten Fällen auf einer blossen Verhüllung, in einigen wenigen Fällen aber auf einer wirklichen Zerstörung des Farbstoffes durch Oxidation.

D. 1. *Oct.* 1851. I. Herr Prof. Schönbein: Ueber den Einfluss des Phosphors auf die chemische Thätigkeit des gewöhnlichen Sauerstoffgases.

Die Ergebnisse der neuern Untersuchungen des Referenten haben dargethan, dass schon die blosse Berührung mancher oxidirbaren Materien mit gewöhnlichem Sauerstoffgas dasselbe befähigt, Oxidationswirkungen hervorzubringen, welche dieser Körper für sich allein nicht verursachen würde. In manchen dieser Fälle erhält man einen Theil des erregten Sauerstoffes frei oder nur locker an die erregenden Materien gebunden. Ein Fall erster Art ist das Ozon, welches bei der Berührung des Phosphors mit verdünntem Sauerstoff oder atmosphärischer Luft zum Vorschein kommt; einen zweiten Fall haben wir im oxygenirten Terpentinöl, Zitronenöl, Aether u. s. w.

Da der Phosphor durch diese eigenthümliche Wirksamkeit vor allen übrigen Substanzen so sehr sich auszeichnet, so suchte Referent zu ermitteln, wie viel Sauerstoff durch eine gegebene Menge Phosphors chemisch erregt oder ozonisirt werden könne, und da das in Schwefelsäure gelöste Indigoblau nicht vom gewöhnlichen, leicht aber vom erregten Sauerstoff, wie wir ihn im Ozon, in den oxygenirten Oelen u. s w. besitzen, oxidirt oder in Isatin übergeführt wird, so suchte er seine Aufgabe dadurch zu lösen, dass er die Menge einer normalen Indigolösung ermittelte, welche durch ein gegebenes Gewicht Phosphors bei Anwesenheit von Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft entbläut wird.

Nach mehrern abgeänderten Versuchsweisen verfuhr er in folgender Art: In eine etwa zwei Liter fassende lufthaltige Kochflasche wurden 100 Gramme Normalindigolösung,

100 Gramme Wassers und ein Gramm Phosphors gebracht, das Ganze auf etwa 50° erhitzt und lebhaft geschüttelt. Unter diesen Umständen war schon nach wenigen Minuten die Indigolösung zerstört, d. h. ebenso braungelb geworden, als ob man sie mit Ozon, Chlor oder oxygenirtem Terpentinöl behandelt hätte. Weitere 100 Gramme Indigolösung wurden zugefügt und wie vorhin verfahren und nachdem in dieser Weise gegen 490 Gramme Tinctur zerstört worden waren, erhitzte man das Gemeng bis nahe zum Siedpunkte und fügte nach und nach in kleinern Mengen Indigolösung so lange hinzu, als noch etwas hievon entbläut wurde. Die Luft der Flasche erneuerte man jeweilen und so wurden im Laufe einiger Stunden 660 Gramme der Normalindigolösung entbläut, über welche Menge hinaus davon sich nichts mehr zerstören liess. Auf dieser Grenze angelangt, fand sich in der Flüssigkeit keine Spur Phosphors mehr vor und war er gänzlich in Phosphorsäure verwandelt.

Einer frühern Angabe gemäss zerstört ein Gramm schwefflichter Säure bei der Ueberführung in Schwefelsäure 125 Gramme normaler Indigolösung und ein Gramm Phosphors bei seiner Verwandlung in Phosphorsäure 660 Gramme der gleichen Tinctur, und da ein Gramm schwefflichter Säure hiebei 0,250 Gramme Sauerstoffes, und ein Gramm Phosphors davon 1,291 Gramme aufnimmt, so erhellt hieraus, dass die Mengen der durch gleiche Gewichte schwefflichter Säure und Phosphors zerstörten Indigolösung oder — was das Gleiche ist — des von ihnen erregten Sauerstoffes sich nahe zu einander verhalten, wie die Mengen des von gleichen Gewichten beider Materien aufgenommenen Sauerstoffes.

Ob diese Proportionalität eine Zufälligkeit oder der Ausdruck eines Gesetzes sei, lässt Referent unentschieden, hält aber die Thatsache für beachtenswerth.

Die absolute Sauerstoffmenge, durch welche die erwähnten 660 Gramme Indigolösung zerstört wurden, suchte man

durch die Menge chlorsauren Kali's zu bestimmen, welche zur Zerstörung eines gegebenen Quantums der Tinctur erforderlich ist.

In 60 Gramme der Normallösung, stark mit Salzsäure versetzt und nahe bis zum Sieden erhitzt, wurde in kleinen Portionen eine litrirte Lösung chlorsauren Kali's so lange zugegossen, bis die Flüssigkeit braungelb geworden war. Als Mittel aus mehrern Versuchen wurde gefunden, dass hiezu 0,1 Gramm Salzes erforderlich war, woraus folgt, dass zur Zerstörung von 660 Grammen Indigotinctur 1,1 Gramm Chlorates nöthig gewesen wäre.

Da man nun den in diesem Salze enthaltenen Sauerstoff als die letzte Ursache der Indigozerstörung ansehen darf, und in 1,1 Gr. desselben 0,430 Gr. Sauerstoffes enthalten sind, so schliesst Referent, dass das Gewicht des Ozons, welches bei der Umwandlung eines Grammes Phosphors in Phosphorsäure erzeugt, d. h. zur Zerstörung von 660 Grammen Indigolösung verbraucht wurde, ebenfalls 0,430 Gramme betragen habe.

Aus der Thatsache, dass ein Gramm Phosphors mit 1,290 Gr. Sauerstoffes zu Phosphorsäure sich verbindet und hierbei 0,430 Gr. Ozons frei auftreten, ergibt sich, dass die Menge des letztern zu der Menge des mit Phosphor verbundenen Sauerstoffes sich wie 1 : 3 verhalte. Da aber nach des Referenten Ansicht auch der Phosphor wie das Indigoblau nicht durch gewöhnlichen, sondern erregten Sauerstoff oxidirt wird, so betrüge demnach der von einem Theile Phosphors ozonisirte Sauerstoff 1,290 + 0,430 = 1,720 Theile, oder es würden durch 3 Equivalente Phosphors 20 Equivalente Sauerstoffes erregt werden.

II. Ueber den Einfluss der edlen Metalle auf die chemische Thätigkeit des Sauerstoffes. Aus einigen allgemeinen und besondern Gründen zu der Vermuthung geführt, dass die edlen Metalle Sauerstofferreger

sein möchten, hat Referent dieselben mit frischer Guajaklösung geprüft, die bekanntlich durch gewöhnlichen Sauerstoff nicht gefärbt, durch erregten Sauerstoff aber auf's tiefste gebläut wird. Die hiebei erhaltenen Ergebnisse sind folgende:

1. Quecksilber. Schüttelt man etwa 4—6 Unzen vollkommen reinen Metalles mit 4—6 Drachmen frischer, etwa $^1/_{100}$ Harz haltender Guajaktinctur in einer Sauerstoff oder Luft haltenden Flasche nur wenige Sekunden lebhaft zusammen, so erscheint die Harzlösung so tief gebläut, als ob man sie mit Ozon, Chlor, Bleisuperoxid, Untersalpetersäure u. s. w. behandelt hätte, und besitzt dieselbe nun auch alle die übrigen Eigenschaften, welche ihr das Ozon, Bleisuperoxid u. s. w. ertheilt.
2. Silber. Wird das pulverförmige Metall, so wie man es durch Fällung aus gelöstem Silbernitrat mit Kupfer, oder durch Erhitzung des Silberoxides oder des essigsauren Silbers erhält, mit Guajaktinctur getränkt, so färbt es sich auf's tiefste blau. Damit diess geschehe, ist jedoch nöthig, dass vor Anstellung des Versuches das Silber etwas stark erhitzt worden sei. Hiebei backt das Metallpulver zu einem Schwamm zusammen, und dieser ist es eben, der in Berührung mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft die in ihn eindringende Guajaktinctur am stärksten bläut. Behandelt man den so gebläuten Metallschwamm mit Weingeist, bis dieser nicht mehr gefärbt erscheint, und befeuchtet man jenen bei Anwesenheit atmosphärischer Luft abermals mit Guajaktinctur, so tritt zwar auch wieder Bläuung ein, eine merklich schwächere jedoch, als das erste mal. Durch Auswaschen des Metalles erst mit Weingeist, dann mit Wasser und Erhitzung gibt man ihm wieder sein ursprüngliches Bläuungsvermögen. Die Abnahme der Wirksamkeit des Silbers rührt von der Umhüllung desselben durch eine fremdartige Materie her, welche die unmittelbare Be-

rührung zwischen Metall und Sauerstoffgas verhindert. Durch Waschen und Erhitzen wird diese Hülle wieder entfernt.

Dass das Quecksilber in seiner Wirksamkeit eine solche Abnahme nicht zeigt, rührt von seinem flüssigen Zustande her, der beim Schütteln eine fortwährende Erneuerung einer reinen Oberfläche des Metalles gestattet.

3. Gold. Dieses Metall verhält sich zur Guajaktinctur wie das Silber. Das wirksamste Goldpulver wird beim Erhitzen des Goldoxides erhalten, kräftig ist aber auch das durch Eisenvitriol aus Chlorgold niedergeschlagene Metall.
4. Platin. Schon vor Jahren zeigte Referent, dass schwammförmiges oder sonst fein zertheiltes Platin bei Anwesenheit von Sauerstoffgas ozonartige Wirkungen veranlasse und namentlich auch die frische Guajaktinctur bläue.

Da man jetzt allen Grund hat, das Ozon für allotropisirten Sauerstoff zu halten und es Thatsache ist, dass diese Allotropie nicht nur durch die Electricität, sondern auch durch gewichtige Materien, wie z. B. durch Phosphor, Terpentinöl u. s. w. bewerkstelliget wird, so hält es Referent nicht für unmöglich, dass der von den edlen Metallen auf die Thätigkeit des Sauerstoffes ausgeübte Einfluss ähnlich demjenigen des Phosphors sei.

III. Ueber die Zerstörung der Pflanzenfarben durch Phosphor. Wie der Phosphor bei Anwesenheit von Sauerstoff (in Folge der hiebei stattfindenden Ozonerzeugung) die Indigotinctur zerstört, so auch die übrigen Pflanzenpigmente.

Bringt man in einen Litergrossen lufthaltigen Kolben ein zolllanges Stück Phosphor nebst etwa 100 Grammen eines wässrigen Auszuges von Blauholz, Lakmus, Cochenille u. s. w., erhitzt man, bis der Phosphor geschmolzen und schüttelt

man nun bei verschlossenem Gefäss das Ganze lebhaft zusammen, so wird in kurzer Zeit der gelöste Farbstoff gerade so zerstört sein, als ob er mit Chlor behandelt worden wäre.

Da manches rothe in Wasser gelöste Pigment bei Zusatz von Säure eine gelbe Färbung annimmt und in diesem Falle namentlich der Auszug des Blauholzes ist, so muss man nicht glauben, dass das Gelbwerden, welches beim Schütteln besagten Decoctes und anderer Farbenauszüge mit atmosphärischer Luft gleich anfänglich eintritt, auch schon eine Zerstörung des Farbstoffes andeute. Die sich unter den erwähnten Umständen bildende Phosphorsäure und phosphorichte Säure verursacht zuerst diese Farbenveränderung, was daran erkannt wird, dass die gelb gewordene Flüssigkeit durch Alkalien wieder sich röthen lässt. Bei weiterem Schütteln des erwärmten Farbenauszuges mit Phosphor und atmosphärischer Luft tritt jedoch bald der Zeitpunkt ein, wo das Pigment wirklich zerstört ist, d. h. durch kein Mittel mehr zum Vorschein sich bringen lässt.

IV. Die frische Guajaktinctur ist ein Mittel, die Anwesenheit leicht oxidirbarer Metalle im Quecksilber zu erkennen. Da das reine Quecksilber die frische Guajaktinctur beim Schütteln mit atmosphärischer Luft rasch bläut, die oxidirbarern Metalle: Zink, Blei, Zinn u. s. w. die gebläute Tinctur beim Schütteln entfärben, so begreift sich, dass Quecksilber, mit den letztgenannten Metallen verunreiniget, die Guajaktinctur nicht zu bläuen vermag. Wenn daher ein Quecksilber die frische Harzlösung unverändert lässt, oder nicht bei lebhaftem Schütteln augenblicklich tiefblau färbt, so beweist diess die Anwesenheit fremdartiger Metalle.

V. Ueber die Umwandlung der schweflichten Säure in Schwefelsäure durch oxygenirtes Terpentinöl. Beim Vermischen möglichst stark oxygenirten Terpentinöles mit conzentrirter wässriger schweflichter Säure

wandelt sich diese augenblicklich in Schwefelsäure um, unter merklich starker Erwärmung.

D. 29. *Oct.* u. 12. *Nov.* 1851. Herr Prof. Schönbein:

I. Ueber den Einfluss des Quecksilbers auf die chemische Thätigkeit des Sauerstoffes. Die Fähigkeit des Quecksilbers, durch blosse Berührung den gewöhnlichen Sauerstoff so zu verändern, dass er gegen frische Guajaktinctur wie das durch Electricität oder Phosphor erregte Gas (das Ozon) sich verhält, liess vermuthen, dass unter dem Berührungseinfluss des gleichen Metalles das Sauerstoffgas auch noch zu anderartigen Oxidationswirkungen bestimmt werden könne. Nachstehende Angaben beweisen die Richtigkeit dieser Vermuthung.

Jodzink. Bekanntlich wirkt das gewöhnliche Sauerstoffgas nicht merklich zersetzend auf die Lösung dieses Salzes ein; es thut diess aber wohl der ozonisirte Sauerstoff, welcher mit dem Metalle des Zinkes sich vereiniget unter Ausscheidung von Jod. Schüttelt man daher ozonisirte Luft mit Jodzinklösung, so verschwindet aus jener augenblicklich das Ozon, färbt sich die Flüssigkeit braungelb und wird dieselbe getrübt durch das gebildete Zinkoxid. Wird die so veränderte Lösung mit einigem Quecksilber geschüttelt, so entfärbt sich dieselbe wieder, weil das Metall mit dem frei gewordenen Jod zu Jodquecksilber sich vereinigt, welches mit einem Theil des unzersetzt gebliebenen Jodzinkes zu einem Doppelsalz zusammentritt. Das Endergebniss dieser Reaction ist demnach Bildung von Jodquecksilberzink und Zinkoxid.

Würde nun das mit Quecksilber in Berührung gesetzte gewöhnliche Sauerstoffgas wie das Ozon auf die Jodzinklösung einwirken, so müsste bei der Behandlung der letztern mit Quecksilber und Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft ebenfalls Jodquecksilberzink und Zinkoxid gebildet werden, was in der That auch geschieht. Schüttelt man etwa vier

Unzen reinen Quecksilbers mit ungefähr einer Unze etwas conzentrirter Jodzinklösung und atmosphärischer Luft einige Minuten lang lebhaft zusammen, so zeigt sich die Flüssigkeit schon etwas getrübt in Folge gebildeten Zinkoxides und enthält sie nachweisbare Mengen von Jodquecksilberzink, welches Doppelsalz nebst dem Zinkoxid bei fortgesetztem Schütteln der Flüssigkeit mit atmosphärischer Luft sich vermehrt.

Dass unter diesen Umständen das Jod aus dem Jodzink mittelst des durch Quecksilber erregten Sauerstoffes abgeschieden wird und in Folge hievon erst die Bildung des Jodquecksilberzinkes stattfindet, scheint aus folgender Thatsache zu erhellen:

Hat man die Jodzinklösung mit Quecksilber und atmosphärischer Luft einige Minuten lang geschüttelt und lässt man nun das Ganze ruhig stehen, so färbt sich allmählig die über dem Metalle stehende Flüssigkeit gelb und besitzt diese jetzt die Eigenschaft, den Stärkekleister zu bläuen, was die Anwesenheit freien Jodes in der Salzlösung darthut.

Dieses Jod rührt nach dem Dafürhalten des Referenten von dem erregten Sauerstoff her, der am Quecksilber haftend auf die überstehende Salzlösung einwirkt, d. h. Jod vom Jodzink abscheidet. Das Jod wird da, wo es nicht mit Quecksilber in unmittelbare Berührung zu stehen kommt, sich frei erhalten und daher die Lösung gelb färben. Schüttelt man jetzt diese wieder mit dem untenstehenden Quecksilber zusammen, so entfärbt sie sich augenblicklich wieder, zu gleicher Zeit auch die Fähigkeit verlierend, die Stärke zu bläuen, weil unter diesen Umständen das frei gewordene Jod mit dem Metalle sich verbindet.

Bemerkenswerth ist noch, dass bei Anwendung einer stark verdünnten Jodzinklösung eine grüne pulverige Materie sich ausscheidet, welche ein Gemeng von Quecksilberjodür und Zinkoxid ist.

Jodeisen. Die Lösung dieses Salzes verhält sich zur ozonisirten Luft wie diejenige des Jodzinkes: es wird augenblicklich Eisenoxidhydrat gebildet und Jod ausgeschieden.

Ein dem Jodzink ähnliches Verhalten zeigt auch das gelöste Jodeisen bei seiner Behandlung mit Quecksilber und Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft; denn schüttelt man diese Materien zusammen, so erzeugt sich Jodquecksilbereisen und wird Eisenoxid nebst einigem grünen Quecksilberjodür ausgeschieden, letzteres um so reichlicher, je verdünnter die angewendete Jodeisenlösung ist.

Jodkalium. Von diesem Salz ist wohl bekannt, dass aus ihm die ozonisirte Luft augenblicklich Jod abscheidet; man erhält daher Jodquecksilberkalium, wenn man erst Jodkaliumlösung mit ozonisirter Luft zusammenbringt und dann die hiedurch braungelb gewordene Flüssigkeit unter Ausschluss der Luft mit Quecksilber schüttelt.

Ganz das gleiche Ergebniss wird erhalten beim Schütteln der Jodkaliumlösung mit gewöhnlichem Sauerstoffgas und Quecksilber. In kurzer Zeit zeigt sich die Salzlösung Jodquecksilberkaliumhaltig und etwas alkalisch.

Da Jodkalium und Quecksilberoxid ebenfalls in Jodkaliumquecksilberkalium und Kali sich umsetzen, so lässt sich auch sagen, dass freies Quecksilber in Berührung mit freiem Sauerstoff wie oxidirtes Quecksilber zur Jodkaliumlösung sich verhalte.

Kaliumeisencyanür. Die Lösung dieses Salzes setzt sich bekanntlich mit Quecksilberoxid in Cyanquecksilbereisenkalium, Eisenoxid und Kali um; beim Schütteln jener Salzlösung mit Quecksilber und atmosphärischer Luft entstehen die gleichen Erzeugnisse, nur viel langsamer.

Berliner Blau. Beim Schütteln in Wasser fein zertheilten Berliner Blaues mit Quecksilber und Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft entsteht Cyanquecksilber und Eisenoxid, aber ebenfalls langsam.

Schwefelwasserstoff. Quecksilber ist ohne alle Wirkung auf luftfreien wässrigen Schwefelwasserstoff, wird aber das Metall mit dieser Flüssigkeit und atmosphärischer Luft geschüttelt, so bildet sich schnell Schwefelquecksilber.

Chlorwasserstoffsäure. Wie lange man auch luftfreie Salzsäure mit Quecksilber in Berührung lassen mag, so entsteht kein Chlorsilber; schüttelt man aber beide Substanzen mit Sauerstoffgas oder Luft, so trübt sich bald die Säure in Folge der Bildung von Calomel, woraus erhellt, dass Quecksilber und Sauerstoffgas auf Chlorwasserstoff wie auf Schwefelstoff wirkt.

Im gleichen Falle sind Brom- und Jodwasserstoffsäure.

Cyanwasserstoff. Beim Ausschluss freien Sauerstoffes ist das Quecksilber ohne alle Wirkung auf die wässrige Blausäure, schüttelt man aber beide Flüssigkeiten mit atmosphärischer Luft zusammen, so wird die Säure Quecksilberhaltig, d. h. bildet sich Cyanquecksilber.

Referent ist der Ansicht, dass die erwähnten Reactionen wesentlich auf einer Erregung des Sauerstoffes beruhen, veranlasst durch das Quecksilber, d. h. dass sich desshalb Schwefel-, Chlor-, Brom-, Jod- und Cyanquecksilber bildet, weil das Metall den gewöhnlichen Sauerstoff erregt und zur Verbindung mit dem Wasserstoff der genannten Wasserstoffsäuren bestimmt.

II. Ueber die Anwesenheit freier Salpetersäure in der Atmosphäre. Die Erfahrung lehrt, dass gewöhnliches Sauerstoffgas oder reine atmosphärische Luft keine zersetzende Wirkung auf das Jodkalium hervorbringt, beide aber die Eigenschaft erlangen, Jod aus diesem Salze abzuscheiden, nachdem man in ihnen elektrische Entladungen hat stattfinden lassen. Es wird unter diesen Umständen der unthätige Sauerstoff in thätigen, d. h. in Ozon übergeführt, wesshalb auch mit Jodkalium versetzter Stärkekleister ein so empfindliches Reagens auf Ozon ist.

Da in der Atmosphäre ununterbrochen elektrische Entladungen Platz greifen, so muss in ihr auch fortwährend Ozon erzeugt werden, zu einer Zeit mehr, zu einer andern weniger, je nach der Stärke und dem Umfang der stattgefundenen Entladungen.

Schon vor langer Zeit fand Referent, dass Jodkaliumstärkehaltige Papierstreifen in freier atmosphärischer Luft mehr oder minder rasch sich bläuen, während dieselben in eingeschlossener Luft unverändert bleiben, und er hat diese Reaction dem unter electrischem Einfluss entstandenen atmosphärischen Ozon zugeschrieben. Aus mehrjährigen mit einem normalen Jodkaliumstärkepapier hier und anderwärts angestellten Beobachtungen geht hervor, dass dasselbe an einem und ebendemselben Ort unter sonst gleichen Umständen von der atmosphärischen Luft zu verschiedenen Zeiten verschieden stark gebläut wird. Durchschnittlich ist die Färbung im Winter am stärksten, im Sommer am schwächsten, in den beiden andern Jahreszeiten eine mittlere und im Allgemeinen lässt sich sagen, dass der Grad der Bläuung des Papieres dem Grade der electrischen Erregtheit der Atmosphäre entspreche. Aus der Thatsache, dass er in mit Sodalösung getränktem Papier, nachdem es einige Zeit der freien atmosphärischen Luft ausgesetzt worden, Natronsalpeter fand, schloss Herr Heller in Wien, dass die in diesem Nitrat enthaltene Salpetersäure schon fertig gebildet und frei in der Atmosphäre vorhanden gewesen sei, somit genannte Säure einen Bestandtheil der Luft ausmache und zur Bläuung des der letztern ausgesetzten Jodkaliumstärkepapieres wesentlich beitrage.

Da nach des Referenten vielfachen Erfahrungen künstlich ozonisirte atmosphärische Luft mit den Lösungen alkalischer Salzbasen oder deren Carbonaten ziemlich rasch Nitrate bildet, so bestreitet er die Zulässigkeit der Folgerung des Wiener Naturforschers. Schüttelt man einige Liter stark ozonisirter

atmosphärischer Luft nur wenige Minuten lang mit Sodalösung, so ist alles Ozon verschwunden und finden sich in der Lösung nachweisbare Spuren von Natronsalpeter vor. Referent weist eine merkliche Menge Kalisalpeters vor, die auf einem ähnlichen Wege mit Hülfe ozonisirter Luft von ihm erzeugt wurde.

Da das auf volta'schem und electrischem Wege künstlich erzeugte Ozon ganz wie das durch Phosphor hervorgebrachte sich verhält, so kann man nicht daran zweifeln, dass auch das durch electrische Entladungen in der Atmosphäre gebildete Ozon mit alkalischen Basen oder mit kohlensaurem Natrum eben so leicht Nitrate erzeugt, als diess das künstlich gebildete Ozon thut, und darf man sich nicht wundern, dass Papier mit Sodalösung getränkt und einige Zeit der atmosphärischen Luft ausgesetzt einigen Natronsalpeter enthält.

Aus diesem Grunde kann der Referent der Meinung des Herrn Heller nicht beitreten, nach welcher die atmosphärische Luft durch ihren Gehalt an freier Salpetersäure nicht nur zahlreiche Oxidationswirkungen hervorbrächte, einen wesentlichen Theil an der Bläuung des Jodkaliumstärkepapiers hätte und eine Hauptursache der Nitrification wäre, sondern auch einen krankmachenden Einfluss auf die Menschen ausübte, welche eine solche Luft einathmeten. Diess alles thut nach des Referenten Ansicht der durch die atmosphärische Electricität allotropisirte Sauerstoff und nicht die Salpetersäure.

In Betreff der Bläuung des Jodkaliumstärkepapieres durch die freie atmosphärische Luft hat er noch seine besondern Gründe, die Annahme für irrig zu halten, welche der Salpetersäure einen Haupttheil an dieser Färbung beimisst. Reine, von aller Untersalpetersäure völlig freie verdünnte Salpetersäure bläut das Jodkaliumstärkepapier anfänglich eben so wenig, als diess die reine, verdünnte Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salzsäure, Essigsäure u. s. w. thun, vorausgesetzt, das Jodkalium enthalte keine Spur jodsauren Kali's oder

irgend einer Materie, die leicht Sauerstoff an das Metall des Jodkaliums abgibt. Auch kann man in atmosphärische Luft, so reichlich mit Dämpfen reinster Salpetersäure beladen, dass darin blaues Lakmuspapier bald sich röthet, feuchtes Jodkaliumstärkepapier einführen, ohne dass dieses eben so rasch sich bläuete. Unter gegebenen Umständen kann jenes schon eine Stunde und länger geröthet sein, während das Jodkaliumstärkepapier noch ganz weiss erscheint.

Setzt man feuchte Streifen dieses Papieres der Einwirkung atmosphärischer Luft aus, die so schwach mit künstlichem Ozon beladen ist, dass man dessen Anwesenheit kaum noch riecht, so werden sie doch schon nach wenigen Sekunden gefärbt sein, welche Thatsachen zeigen, dass besagtes Papier für das Ozon unendlich empfindlicher ist als für die Salpetersäure.

Selbst in dem Falle, wo freie Salpetersäure in der atmosphärischen Luft vorhanden wäre, würde sie darin sicherlich doch nur in äusserst kleiner Menge vorhanden sein, in so kleiner Quantität, dass sie im Lauf weniger Stunden noch keine merkliche Wirkung auf das Jodkaliumstärkepapier hervorzubringen vermöchte.

D. 10. *Dec.* 1851 und 7. *Jan.* 1852. Hr. Prof. Schönbein: I. Ueber den im Eisenoxid und in der Untersalpetersäure enthaltenen erregten Sauerstoff.

Sauerstoff, sei er frei oder gebunden, welcher das Vermögen hat, schon in der Kälte und Dunkelheit frische Guajaktinctur zu bläuen, Indigolösung zu zerstören, Wasserstoff der Schwefelwasserstoffsäure zu entziehen, Jod aus dem Jodkalium abzuscheiden u. s. w., nennt Referent erregt oder ozonisirt und bezeichnet ihn mit $\overset{0}{O}$, um ihn von freiem oder gebundenen Sauerstoff zu unterscheiden, welcher die genannten Oxidationswirkungen nicht hervorbringt und dem das gewöhnliche Zeichen 0 gegeben wird.

Prof. Schönbein sucht in seinem Vortrag zu zeigen, dass das Eisenoxid (Fe^2O^3) = 2 FeO + $\overset{0}{O}$ und die Untersalpetersäure (NO^1) oder das Stickstoffsuperoxid, wie er diese Verbindung lieber nennen möchte = NO^2 + $_2\overset{0}{O}$, also das Erstere ozonisirtes Eisenoxidul, Letzteres ozonisirtes Stickstoffoxid sei.

1. Eisenoxid. Weder im wasserfreien Zustande noch als Hydrat, sagt Referent, bringe dasselbe die oben erwähnten Oxidationswirkungen hervor, und es unterscheide sich dasselbe hiedurch von MnO + $\overset{0}{O}$, PbO + $\overset{0}{O}$ u. s. w., welche Superoxide bekanntlich die Guajaklösung bläuten u. s w. Anders das Verhalten des in einer Säure (z. B. Salzsäure) gelösten Eisenoxides: in diesem Zustande wirke es wie freies $\overset{0}{O}$ oder wie PbO + $\overset{0}{O}$ u. s. w., d. h. bläue die Guajaktinctur, zerstöre Indigolösung, entziehe der Schwefelwasserstoffsäure Wasserstoff, scheide Jod aus dem Jodkalium ab u. s. w., wobei das Oxid in Oxidul verwandelt werde. Bekannt sei ferner, dass manche oxidirbaren Substanzen, wie z. B. Phosphor, Zink, Eisen, Silber, schweflichte Säure u. s. w. in Berührung mit Eisenoxidsalzen, wie durch Ozon oxidirt und letztere dabei in Oxidulsalze übergeführt würden.

Das oxidirende Vermögen von HO^2, PbO^2 u. s. w. suche man gewöhnlich durch die Annahme zu erklären, dass ein Theil des in diesen Verbindungen enthaltenen Sauerstoffes nur locker an das Radikal gebunden sei und werde diese Annahme hauptsächlich auf die Thatsache gestützt, dass aus PO^2 u. s. w. ein Theil des Sauerstoffes mit Hülfe der Wärme mehr oder weniger leicht abgeschieden werden könne.

Das Eisenoxid zeige aber, dass der erregte Zustand des Sauerstoffes recht gut verträglich sei mit einer grossen Innigkeit der chemischen Vergesellschaftung dieses Elementes, oder dass der Grad der chemischen Erregtheit desselben in keinem unmittelbaren Verhältnisse stehe zu dem Grade der Leichtigkeit, mit dem es aus einer Verbindung durch die Wärme abgetrennt werden könne.

Das Eisenoxid vermöge die höchsten Hitzgrade auszuhalten, ohne sein drittes Sauerstoffequivalent zu verlieren.

Die Unabhängigkeit der chemischen Wirksamkeit des Sauerstoffes von seinem sogenannten mehr oder weniger Gebundensein gehe übrigens schon aus der einfachen Thatsache hervor, dass dieser Körper gänzlich frei sein könne, ohne desshalb eine chemische Verbindung mit Materien einzugehen, mit welchen gebundener Sauerstoff so leicht sich vereinige.

Welcher Sauerstoff könne aber weniger gebunden sein, als der isolirte? Wären die gewöhnlichen Vorstellungen richtig, so müsste auch noch so locker und in irgend einer Weise chemisch vergesellschafteter Sauerstoff weniger leicht oxidiren, als diess der freie thue.

2. Stickstoffsuperoxid. Zu den merkwürdigsten Körpern der Chemie gehöre sicherlich das Stickstoffoxid (NO^2), insofern dasselbe die oxidirbarste Materie sei und schon in der Kälte mit gewöhnlichem Sauerstoffgas zu Stickstoffsuperoxid sich vereinige.

Der Sauerstoff aber, welcher mit dem Stickstoffoxid zu NO^4 zusammengetreten, befinde sich in einem chemischen Zustand wesentlich verschieden von demjenigen, in welchem das gewöhnliche Sauerstoffgas oder der im Stickoxid selbst enthaltene Sauerstoff existire.

Schon beim Zusammenbringen mit Wasser gebe ein Equivalent Stickstoffsuperoxides zwei Equivalente Sauerstoffes an zwei Equivalente NO^4 ab, um Salpetersäure zu bilden.

Ferner werde bei Anwesenheit von Wasser durch das Stickstoffsuperoxid die schwefelichte Säure augenblicklich in Schwefelsäure übergeführt, der Schwefelwasserstoffsäure Wasserstoff entzogen, aus dem Jodkalium Jod abgeschieden, das gelbe Blutlaugensalz in das rothe verwandelt u. s. w., während in allen diesen Fällen NO^2 gasförmig entbunden werde. Auch sei wohl bekannt, dass das Stickstoffsuperoxid die Guajaktinctur bläue, die Indigolösung zerstöre und überhaupt als ein äusserst kräftiges oxidirendes Agens sich verhalte.

Was die sogenannte salpetrichte Säure (NO^3) betrifft, so hat Prof. Schönbein schon längst zu zeigen gesucht, dass sie keine primitive Oxidationsstufe des Stickstoffes, sondern nur eine lockere Verbindung oder gar nur ein Gemeng von NO^4 und NO^2 sei und man die normalen Nitrite (RO, NO^3) als RO^2, NO^2 zu betrachten habe, also z. B. BaO, NO^3 als BaO^2, NO^2. Erstere Ansicht stütze er hauptsächlich auf die Thatsache, dass nur bei sehr niedriger Temperatur das Stickoxid vom Sticksuperoxid aufgenommen wird, um die sogenannte salpetrichte Säure zu bilden, diese aber schon wieder bei 0° dem grössten Theile nach in NO^4 und NO^2 zerfalle, so dass sich NO^3 nur wie die Lösung von NO^2 in NO^4 verhalte. Man dürfe sich daher nicht wundern, dass alle Reactionen von NO^3 gerade so seien, wie sie ein blosses Gemeng von NO^4 und NO^2 zeigen würde.

Hieraus erhelle, dass das Stickstoffsuperoxid Oxidationswirkungen hervorbringe gleich denen, welche sowohl das freie Ozon als auch der an HO, MnO, PbO u. s. w. gebundene Sauerstoff verursache, und eben aus der Gleichheit dieser Wirkungen schliesse er, dass auch die Hälfte des in NO^4 enthaltenen Sauerstoffes in demselben Zustande chemischer Erregtheit sich befinde, in welchem ein Theil dieses Elementes in $HO + \overset{0}{O}$, $MnO + \overset{0}{O}$, $PbO + \overset{0}{O}$ u. s. w. oder im Ozone selbst existire.

In der That seien die Wirkungen von $NO^2 + {}_2\overset{0}{O}$ denen des Ozons so sehr ähnlich, dass anfänglich mehrere Chemiker das Letztere für Untersalpetersäure gehalten hätten.

Trotz der Leichtigkeit aber, mit der das Stickstoffsuperoxid die Hälfte seines Sauerstoffes an eine Reihe oxidirbarer Materien schon bei gewöhnlicher Temperatur abzugeben vermöge, zeige dasselbe in der Hitze ein Verhalten ähnlich demjenigen des Eisenoxides; denn wie dieses könne auch die Untersalpetersäure einen ziemlich hohen Hitzgrad aushalten, ohne Sauerstoff zu verlieren.

Ebenso sei wohl bekannt, dass das Stickstoffsuperoxid auf volta'schem Wege nicht zerlegt werden könne.

Diese Thatsachen lieferten somit einen weitern Beweis für die Richtigkeit der Annahme, gemäss welcher die Erregtheit des in einer Verbindung enthaltenen Sauerstoffes unabhängig sei von der Leichtigkeit oder Schwierigkeit, mit welcher derselbe durch die Wärme oder den volta'schen Strom in Freiheit gesetzt werde.

Wenn sich nun ein Theil Sauerstoffes aus dem Wasserstoffsuperoxid schon bei gewöhnlicher Temperatur abscheide, das Bleisuperoxid eine höhere Temperatur, das Mangansuperoxid einen noch stärkern Hitzgrad zu seiner Zersetzung nöthig habe, dass Stickstoffsuperoxid erst bei der Weissgluth in Stickstoff und Sauerstoff zerfalle und vom Eisenoxid durch die Wärme gar kein Sauerstoff sich abtrennen lasse, dennoch aber ein Theil des in allen diesen Verbindungen enthaltenen Sauerstoffes schon bei gewöhnlicher Temperatur auf eine Anzahl oxidirbarer Materien mit Leichtigkeit übergetragen werden könne, so habe sicherlich die Vermuthung nichts Gewagtes, dass es Verbindungen gebe, in denen ebenfalls erregter Sauerstoff ($\overset{0}{O}$) vorhanden sei, welche aber diesen Sauerstoff noch viel inniger gebunden halten, als das Stickstoffsuperoxid oder

selbst das Eisenoxid den ihrigen, so innig, dass weder die Wärme noch die Electricität diesen Sauerstoff frei zu machen vermöge.

Für derartige Sauerstoffverbindungen hält Referent schon längst das Chlor, Brom und Jod, welche Stoffe bekanntlich den zersetzenden Einflüssen der Wärme und des volta'schen Stromes auf das Hartnäckigste widerstünden, sich aber gerade so verhielten wie Materien, in welchen ein Theil ihres Sauerstoffes im erregten Zustande sich befinde.

Vergleiche man die Oxidationswirkungen, welche (namentlich bei Anwesenheit von Wasser) durch das Stickstoffsuperoxid hervorgebracht würden mit denen, welche unter den gleichen Umständen das Chlor, Brom und Jod veranlassten, so könne man nicht umhin, zwischen denselben die grösste Aehnlichkeit wahrzunehmen.

Diese vier Substanzen bläueten die Guajaktinctur, zerstörten die Indigolösung, verwandelten die schweflichte Säure augenblicklich in Schwefelsäure, entzögen der Schwefelwasserstoffsäure Wasserstoff, trennten (natürlich mit Ausnahme des Jodes) aus dem Jodkalium Jod ab, führten das gelbe Blutlaugensalz in das rothe über und könnten in manchen Fällen den Wasserstoff organischer Verbindungen vertreten.

Leicht liessen sich noch andere chemische Analogien anführen, wie z. B. die Bildung von Nitriten und Nitraten, welche beim Zusammentreffen von NO^4 mit den Lösungen kräftiger Salzbasen stattfinde, eine Reaction, vollkommen vergleichbar derjenigen, welche Platz greife beim Durchleiten von Chlorgas u. s. w. durch Kalilösung u. s. w., wobei ebenfalls zwei Salze entstehen: salzsaures und überoxidirt salzsaures Kali u. s. w.; es genügten aber die angeführten Thatsachen um zu zeigen, dass die chemische Wirkungsweise von NO^4 derjenigen des Chlores, Bromes und Jodes in vielen Fällen entweder ganz gleich oder doch sehr ähnlich sei.

Aber auch in physikalischer Hinsicht zeigten diese vier Körper nicht geringe Aehnlichkeiten. Sie alle seien sehr flüchtige Materien; es seien deren Dämpfe gefärbt, die des Stickstoffsuperoxides denen des Bromes bis zum Verwechseln ähnlich; sie alle wirkten in ähnlicher Weise auf das sie durchdringende Licht ein, in dessen Spectrum sie bekanntlich eine Menge ungewöhnlicher dunkler Streifen verursachten (siehe die nachstehende Abhandlung); sie alle besässen ein electromotorisches Vermögen, ähnlich demjenigen des Ozones oder der metallischen Superoxide; im flüssigen und wasserfreien Zustande seien sie alle Nichtleiter der Electricität; sie alle leiteten die Wärme sehr schlecht; sie alle verhielten sich als diamagnetische Körper (siehe die untenstehende Abhandlung).

Zu den erwähnten chemischen und physikalischen Aehnlichkeiten gesellten sich noch einige physiologische Analogien: Die Dämpfe aller vier Körper zeichneten sich durch einen starken widrigen Geruch aus und wirkten, selbst wenn nur spärlich eingeathmet, ähnlich nachtheilig auf den Organismus und namentlich auf die Schleimhäute ein, welche gereizt und entzündet würden.

Aus dieser Zusammenstellung erhelle, dass zwischen dem chemischen, physikalischen und physiologischen Verhalten der verglichenen Substanzen eine überraschende Aehnlichkeit bestehe, von der man wohl annehmen dürfe, dass sie nicht zufällig sei, sondern mit der chemischen Natur dieser Körper auf das Innigste zusammenhänge.

Alle die oben erwähnten vom Stickstoffsuperoxid hervorgebrachten Oxidationswirkungen schreibe man mit gutem Grunde einem Theile seines Sauerstoffgehaltes zu und es werde zum Behuf ihrer Erklärung der Sauerstoff des anwesenden Wassers, Kali's u. s. w. gänzlich aus dem Spiele gelassen.

Huldige man der ältern Ansicht, d. h. halte man das Chlor, Brom und Jod für sauerstoffhaltige Materien, und

nehme man an, dass ein Theil des in ihnen vorhandenen Sauerstoffes im gleichen Zustande chemischer Erregtheit sich befinde, in welchem die Hälfte des Sauerstoffes im Stickstoffsuperoxid existire, so würde man natürlich die vorhin angeführten, durch Chlor, Brom und Jod hervorgebrachten Oxidationswirkungen nicht anders erklären wollen als diejenigen des Stickstoffsuperoxides, und werde man desshalb auch den Sauerstoff des vorhandenen Wassers, Kali's u. s. w. in völliger Ruhe lassen können.

Abgesehen von der unausweichlichen Nothwendigkeit, in welche die Davy'sche Hypothese jeden Augenblick sich versetzt sehe, die innigsten Sauerstoffverbindungen: Wasser, Kali u. s. w. zersetzt werden zu lassen, um die durch Chlor, Brom und Jod verursachten Oxidationen erklären zu können, habe sie sich auch gezwungen gesehen, die Existenz einer grossen Anzahl zusammengesetzter Körper zu ersinnen, damit sie im Stande sei, die zwischen Sauerstoffsalzen und sogenannten Haloidsalzen so augenscheinlich bestehende Aehnlichkeit begreiflich zu machen. Sie müsse ein Heer von Salzbildern annehmen, von denen fataler Weise bis jetzt auch nicht ein Einziges dargestellt worden sei.

Die Berthollet'sche Theorie bedürfe dieser massenhaften Schöpfung eingebildeter Körper nicht, denn sie finde es ganz natürlich, dass z. B. salzsaures und schwefelsaures Eisenoxidul sich gleichen. Allerdings könne auch die alte Lehre nicht umhin, das Bestehen einiger noch nicht dargestellten Materien anzunehmen, z. B. das des Muriums, der wasserfreien Salzsäure u. s. w., und dieser Umstand sei es eben, welcher jene Lehre noch zur Hypothese mache. Aber ihrer siegreich gewordenen Nebenbuhlerin und den aus ihr nach und nach entsprungenen Theorien könne es kaum gut anstehen, Berthollets Annahme den Vorwurf zu machen, dass sie kein Murium, keine trockene Salzsäure aufzuweisen vermöge. Man solle doch einmal SO^4, PO^6, CO^3 u. s. w., das Acetyl, die

Acetylsäure und hundert andere Substanzen mehr darstellen, deren Namen und Formeln man wohl kennen gelernt habe, aber welche in Natura zu sehen bis jetzt noch Niemandem vergönnt worden sei.

Wenn man den Referenten einmal von der Wirklichkeit dieser Dinge überzeugen könne, dann wolle er bereitwilligst anerkennen, dass Davy's Ansichten gegen Berthollet's im Vortheil stehen. Einstweilen halte er sich, trotz des Cyan's und der Unmöglichkeit, dem Chlor u. s. w. durch Wärme und Electricität irgend etwas anzuhaben, an die alte Lehre und glaube, dass sie aus Gründen der Analogie bei weitem den Vorzug vor derjenigen des englischen Chemikers verdiene, dessen theoretische Ansichten überhaupt nach des Referenten Dafürhalten mehr sinnreich als glücklich gewesen seien und in gar keinem Verhältnisse stünden zu der Bedeutung, welche die von diesem grossen und originellen Naturforscher gemachten Entdeckungen hätten.

II. Ueber die Beziehungen des Sauerstoffes zur Electricität, zum Magnetismus und zum Lichte sagt Referent Folgendes:

Die Erfahrung lehre, dass die chemische Veränderung eines Körpers in der Regel auch eine Veränderung seiner physikalischen Eigenschaften zur Folge habe und diess nicht nur etwa dann geschehe, wenn dem Körper etwas Gewichtiges gegeben oder entzogen werde, sondern auch noch in dem Falle, wo er diejenige Veränderung erleide, welche man, je nach seiner Einfachheit oder Zusammengesetztheit, eine allotropische oder isomere Modification zu nennen pflege.

Und man verwundere sich hierüber nicht, weil man glaube annehmen zu dürfen, es bestehe zwischen den verschiedensten Eigenschaften einer Materie ein so inniger Zusammenhang, dass sie einander gegenseitig bedingen, wenn man auch in den wenigsten Fällen eine Einsicht in den Zusammenhang dieser Eigenschaften besitze.

Der gewöhnliche Phosphor z. B. unterscheide sich nicht nur durch sein chemisches Verhalten zum Sauerstoff und zu andern Materien merklich stark vom aussergewöhnlichen, sondern es wichen auch die physikalischen Eigenschaften des erstern sehr wesentlich ab von denen, welche der Schrötter'sche Phosphor besitze. Jener sei leicht entzündlich, leuchte schon bei gewöhnlicher Temperatur in der atmosphärischen Luft unter Erzeugung von Ozon und phosphorichter Säure, sei farbelos, durchsichtig, leicht schmelzbar und höchst giftig, während der Schrötter'sche Phosphor sich schwer entzünde, in der atmosphärischen Luft nicht leuchte, kein Ozon und keine phosphorichte Säure erzeuge, beinahe ganz undurchsichtig, rothbraun, verhältnissmässig strengflüssig und vielleicht ungiftig sei.

Niemand werde wohl daran zweifeln, dass die nämliche Ursache, welche die Oxidirbarkeit des Phosphors vermindere, es auch wieder sei, von welcher die Färbung, Strengflüssigkeit u. s. w. dieses Körpers abhänge, wenn man bis jetzt auch nicht wisse, wie diese chemischen und physikalischen Eigenschaften zusammenhängen.

Dass sowohl der freie als auch der mit andern Materien chemisch vergesellschaftete Sauerstoff hinsichtlich seiner chemischen Wirkungsweise in zwei verschiedenen Zuständen existiren könne, lasse sich wohl nicht mehr in Abrede stellen, da zu viele Thatsachen vorlägen, welche zu einer solchen Annahme führten.

Es müsste daher auffallend und regelwidrig sein, wenn das Verhalten des erregten Sauerstoffes zur Electricität, zum Magnetismus, zum Licht und zur Wärme das gleiche wäre, welches der gewöhnliche oder unerregte Sauerstoff zu den genannten Agentien zeige.

Dass mit Bezug auf die drei erstern diess nicht der Fall sei, sucht Referent im Folgenden zu zeigen:

1. Volta'sches Verhalten. Schon vor zwölf Jahren, sagt er, hätte er gefunden, dass das Ozon ein ausgezeichnetes electromotorisches Vermögen besitze, und in dieser Hinsicht dem Chlor gleiche, was aus der Thatsache erhelle, dass ein Streifen Platin- oder Goldbleches von reinster Oberfläche nur kurze Zeit in ozonisirtes Sauerstoffgas oder ozonisirte atmosphärische Luft oder vor eine Spitze gehalten, aus welcher Electricität in gewöhnliches Sauerstoffgas oder atmosphärische Luft ströme, gerade so wie durch Chlor volta'sch polarisirt werde.

Er habe ferner ermittelt, dass der erregte Sauerstoff selbst noch in seinem chemisch gebundenen Zustande dieses electromotorische Vermögen in einem ausgezeichneten Grade besitze, wie diess z. B. die Superoxide des Mangans, Bleies, Silbers, die Chromsäure u. s. w. in augenscheinlichster Weise zeigten.

Und da er das Chlor, Brom und Jod für oxidirte Materien halte, in welchen ein Theil ihres Sauerstoffes erregt sei, so leite er das electromotorische Vermögen dieser Körper ebenfalls vom erregten Sauerstoff ab.

Der gewöhnliche Sauerstoff, sei er frei oder gebunden, zeige ein solches Vermögen nicht, wenigstens nicht in merklicher Grösse.

Diese Thatsachen schienen ihn daher zu der Annahme zu berechtigen, dass die verschiedenartige volta'sche Wirksamkeit des Sauerstoffes wesentlich bedingt sei durch die verschiedenen chemischen Zustände, in welchen dieses Element zu existiren vermöge; oder um noch bestimmter zu reden, dass die Grösse seines electromotorischen Vermögens in einem geraden Verhältnisse stehe zu dem Grade seiner chemischen Erregtheit, welches auch die Ursache dieses Zustandes sein möge: ob Licht, Wärme, Electricität oder ein gewichtiger Körper, z. B. Phosphor.

2. Magnetisches Verhalten. Unmittelbar nachdem Faraday den Magnetismus des gewöhnlichen Sauerstoffgases entdeckt, hätte Referent vermuthet, dass eine Veränderung des chemischen Zustandes dieses Elementes auch diejenige seines magnetischen Verhaltens zur Folge haben werde, d. h. der erregte Sauerstoff sowohl im freien als gebundenen Zustand entweder weniger magnetisch als das gewöhnliche Gas oder diamagnetisch sei.

Durch anderartige Arbeiten verhindert, diesem Gegenstand seine Aufmerksamkeit zu schenken, habe er schon vor geraumer Zeit einen ihm befreundeten Physiker ersucht, eine Reihe von Versuchen in der Absicht anzustellen, die etwa zwischen den chemischen und magnetischen Zuständen des Sauerstoffes obwaltenden Beziehungen zu ermitteln.

In der Erwartung, dass die Ergebnisse der angerathenen Versuche bald bekannt werden, erlaube er sich einstweilen folgende Bemerkungen über diesen Gegenstand zu machen.

Aus der Richtigkeit der vorhin ausgesprochenen Vermuthung würde folgen:

a.) Dass das Ozon diamagnetisch oder doch weniger magnetisch sei als das gewöhnliche Sauerstoffgas.

b.) Dass erhitztes und beleuchtetes Sauerstoffgas weniger magnetisch sei als das kalte und dunkle Gas, weil Wärme und Licht chemisch erregend auf dieses Element einwirken.

c.) Dass die Verbindung eines magnetischen Körpers A mit Sauerstoff, in welcher der letztere im gewöhnlichen Zustand sich befinde, noch magnetisch sei.

d.) Dass die Verbindung des gleichen magnetischen Körpers A mit Sauerstoff, in welcher ein Theil des letztern Elementes im gewöhnlichen Zustand, ein anderer Theil im erregten Zustande existire, weniger magnetisch sei als die unter c.) angeführte Verbindung.

e.) Dass die Verbindung eines magnetisch indifferenten Elementes B mit Sauerstoff, in welcher dieser Körper im gewöhnlichen Zustande sich befinde, noch magnetisch sei.

f.) Dass die Verbindung des gleichen Elementes B mit Sauerstoff, in welcher ein Theil dieses Körpers im gewöhnlichen Zustande, ein anderer Theil im erregten Zustande sich befinde, entweder weniger magnetisch als die unter e.) erwähnte Verbindung oder diamagnetisch sei.

Wolle man nun sehen, fährt Hr. Schönbein fort, in wie weit diese Folgerungen mit den vorliegenden Erfahrungen übereinstimmten.

Ueber die magnetische Beschaffenheit des freien erregten Sauerstoffes, wie man ihn im Ozon kenne, fehlten allerdings noch die Versuche; denn leider sei es bis jetzt noch nicht gelungen, diesen merkwürdigen Körper im Zustande der Reinheit darzustellen. Man kenne nur Gemenge von Ozon und gewöhnlichem Sauerstoffgas, von Ozon und atmosphärischer Luft, von Ozon, gewöhnlichem Sauerstoff- und Wasserstoffgas, und selbst diese Gemenge seien noch arm genug an Ozon, ein Umstand, welcher Versuche über die magnetische Beschaffenheit des freien erregten Sauerstoffes äusserst schwierig, wo nicht unmöglich mache.

Die am reichlichsten mit Ozon beladene atmosphärische Luft, welche er bis jetzt dargestellt, enthalte dem Gewicht nach etwa $^1/_{1300}$ jener Materie.

Wären auch die magnetischen Eigenschaften des Ozones und Chlores sich eben so ähnlich, wie es die volta'schen und so viele chemischen beider Körper sind, würde man aber das Chlor nicht anders als eben so verdünnt und gemengt wie das Ozon kennen, so liesse sich mit unsern jetzigen Prüfungsmethoden wohl kaum die magnetische Beschaffenheit des Chlores ermitteln; denn für dieselben würde 1300fach

mit atmosphärischer Luft verdünntes Chlor höchst wahrscheinlich gerade so wie gewöhnliche atmosphärische Luft sich verhalten.

So lange man also nicht im Stande sei, das Ozon rein darzustellen oder wenigstens Gemenge desselben zu erhalten, viel reicher an dieser Materie, als unsere jetzigen, so sei auch wenig Hoffnung vorhanden, das magnetische Verhalten des freien ozonisirten Sauerstoffes auf directem Wege zu ermitteln, wenn anders nicht viel feinere als die heutigen Prüfungsmethoden gefunden werden sollten.

Wenn es nach dem Gesagten wenig wahrscheinlich sei, dass die trefflich scheinende Methode, welche Herr Plücker zur Bestimmung des Magnetismus der Gase anwende, zu Aufschlüssen über die magnetische Natur des Ozons führe, so könne sie doch immerhin versucht werden.

Als Prüfungsmaterial dürfte sich am besten eignen möglichst ozonreiches Sauerstoffgas auf electrolytischem Wege gewonnen, oder atmosphärische Luft möglichst stark mit Hülfe des Phosphors ozonisirt.

Da das Ozon schon bei etwa 250° in gewöhnliches Sauerstoffgas übergeführt werde, so bestünde vielleicht die einfachste Versuchsweise darin, dass man unter sonst gleichen Umständen erst den Magnetismus des ozonisirten Gases und dann den Magnetismus desselben Gases bestimmte, nachdem dessen Ozongehalt durch vorangegangene Erhitzung zerstört worden.

Hinsichtlich des Einflusses, den die Wärme auf den Magnetismus des gewöhnlichen Sauerstoffgases ausübe, hätten die Faraday'schen Versuche ausser Zweifel gestellt, dass mit der Zunahme der Temperatur auch die Stärke des Magnetismus dieses Gases abnehme, so dass es wahrscheinlich sei, dass dasselbe schon bei der Rothgluth magnetisch indifferent oder diamagnetisch sich verhalte, bei der Temperatur nämlich, bei welcher das Sauerstoffgas so stark chemisch erregt

sich zeige, dass es mit einer grossen Anzahl von Stoffen sich verbinde, welche sich bei gewöhnlicher Temperatur nicht oxidirten.

Nach seinen neuern Versuchen errege das Sonnenlicht den gewöhnlichen Sauerstoff so, dass dieser Körper schon bei gewöhnlicher Temperatur eine Reihe von Substanzen zu oxidiren vermöge, wie z. B. Schwefelblei, Schwefelarsen u. s. w., gegen welche Materien der gewöhnliche Sauerstoff in der Dunkelheit unter übrigens gleichen Umständen sich gleichgültig verhalte. Würde nun jede chemische Erregung des gewöhnlichen Sauerstoffgases, wodurch dieselbe auch veranlasst werden möge, eine Verminderung seines Magnetismus zur Folge haben, so müsste unter sonst gleichen Umständen auch der beleuchtete Sauerstoff weniger magnetisch sein als der dunkle, müsste das Licht wie die Wärme den Magnetismus des Sauerstoffes schwächen.

Seines Wissens seien noch keine Versuche in der Absicht angestellt worden, zu ermitteln, ob das Licht als solches einen derartigen Einfluss ausübe.

In dem Eisenoxidul hätte man eine Verbindung zweier magnetischer Elemente, deren ganzer Sauerstoffgehalt im gewöhnlichen Zustande sich befinde, und die Versuche lehrten, dass dieses Oxidul selbst in seinen Salzen noch merklich stark magnetisch sei.

Hieraus erhelle, dass das Eisen und der Sauerstoff ihren Magnetismus nicht nothwendig desshalb verlieren müssten, weil sie sich chemisch mit einander vergesellschafteten.

Wie an einem andern Orte gezeigt worden, sei ein Theil des Sauerstoffes, enthalten im Eisenoxid, chemisch erregt und könne die Zusammensetzung desselben durch die Formel

$$_2FeO + \overset{0}{O}$$

ausgedrückt werden.

Die Versuche Faraday's hätten gezeigt, dass das Eisenoxid und dessen Salze magnetisch indifferent seien und die

Plücker'schen Angaben mässen ihm einen Magnetismus bei, dessen Stärke nur 0,0009 desjenigen des Eisens betrage.

Aus diesen Thatsachen ergebe sich, dass ein Equivalent erregten Sauerstoffes es vermöge, den Magnetismus zweier Equivalente Eisenoxidules gänzlich oder beinahe aufzuheben, was auf den Diamagnetismus des erregten Sauerstoffes schliessen lasse.

Mit der sogenannten Eisensäure (FeO^3), d. h. mit deren Salzen seien seines Wissens noch keine magnetischen Versuche angestellt worden; da dieselbe noch mehr erregten Sauerstoff als das Eisenoxid enthalte, so sei kaum daran zu zweifeln, dass die eisensauren Salze sich diamagnetisch verhalten werden.

Ueber die magnetischen Verhältnisse der basischen Oxide und Superoxide der magnetischen Metalle: Nickel und Kobalt sei ihm nichts bekannt, wahrscheinlich glichen sie denen des Eisenoxiduls und Oxides.

Der Stickstoff werde für ein magnetisch indifferentes Element gehalten, und da derselbe mehrere Oxidationsstufen habe, in welchen der Sauerstoff verschiedene chemische Zustände zeige, so besässen diese Verbindungen mit Bezug auf die vorliegende Frage ein ganz eigenthümliches Interesse.

Der gesammte Sauerstoffgehalt des Stickstoffoxides (NO^2) existire in einem chemischen Zustand, ähnlich demjenigen, in welchem das gewöhnliche Sauerstoffgas sich befinde. Man hätte daher in dieser Verbindung den unter e.) erwähnten Fall.

Die neuesten Versuche Plückers zeigten, dass der spezifische Magnetismus dieses Gases nahezu proportional seinem Sauerstoffgehalte, d. h. beinahe gleich sei dem Magnetismus eines aus gleichen Raumtheilen von Sauerstoff und Stickstoff bestehenden Gasgemenges, unter sonst gleichen Umständen verglichen mit dem Magnetismus eines gleichen Volumens von Stickoxidgas.

Auch diese Thatsache beweise, dass der Magnetismus des Sauerstoffes durch die chemische Vergesellschaftung dieses Stoffes nicht nothwendig aufgehoben werden müsse.

In der voranstehenden Mittheilung sei gezeigt worden, dass das Stickstoffoxid der ausgezeichnetste Sauerstofferreger sei, insofern ein Equivalent desselben das Vermögen besitze, schon in der Kälte zwei Equivalente gewöhnlichen Sauerstoffgases augenblicklich in den erregten Zustand zu versetzen und mit demselben chemisch sich zu vergesellschaften; wesshalb eben auch der Referent der hieraus entspringenden Verbindung die Formel $NO^2 + 2\overset{0}{O}$ gebe und sie Stickstoffsuperoxid oder ozonisirtes Stickoxid nenne.

Gemäss der oben ausgesprochenen Vermuthung sollte beim Zusammentreffen zweier Equivalente gewöhnlichen Sauerstoffgases mit einem Equivalente Stickoxides eine wesentliche Veränderung des magnetischen Zustandes des erstern Gases stattfinden, ähnlich derjenigen, welche bei der Verbindung eines Equivalentes Sauerstoffes mit zwei Equivalenten Eisenoxidules eintrete.

Die Plücker'schen Versuche lehrten, dass diese Veränderung in der That auch stattfinde; denn ihnen zufolge verhalte sich flüssiges $NO^2 + 2\overset{0}{O}$ diamagnetisch und die dampfförmige Untersalpetersäure magnetisch indifferent oder schwach diamagnetisch.

Vom Stickstoffoxidul (NO) wüsste man, dass dessen Sauerstoff in einem Zustande sich befinde, etwas verschieden von demjenigen, in welchem der Sauerstoff von NO^2 existire, denn während z. B. ein glimmender Spahn in letzterem völlig erlösche, flamme er in NO mit grosser Lebhaftigkeit auf. Wenn nun der Zustand des im Oxidul vorhandenen Sauerstoffes auch nicht ganz derjenige sei, in welchem die Hälfte des Sauerstoffes von NO^4 sich befinde, wie aus dem verschiede-

nen Verhalten beider Oxide zur Guajaktinctur, zur Indigolösung u. s. w. hervorgehe, so dürfe man doch annehmen, dass der im Stickstoffoxidul enthaltene Sauerstoff chemisch erregter sei, als derjenige des Stickoxides, und eben damit dürfte auch die Thatsache zusammenhängen, dass N0 ein weniger magnetisches Gas als $N0^2$ sei.

Ueber die sogenannte salpetrichte Säure ($N0^3$) habe er aus chemischen Gründen schon längst die Ansicht ausgesprochen (siehe oben), dass sie keine ursprüngliche Oxidationsstufe des Stickstoffes, sondern nur eine Art von Auflösung des gasförmigen $N0^2$ in flüssigem $N0^4$ sei, bewerkstelliget unter dem Einfluss einer niedrigen Temperatur.

Der thätige Bonner Physiker hätte gezeigt, dass auch in magnetischer Beziehung $N0^3$ wie ein Gemeng von $N0^2$ und $N0^4$ sich verhalte.

Mit der wasserfreien Salpetersäure ($N0^5$) seien noch keine magnetischen Versuche angestellt worden; da sie $N0^2 + 3\,\overset{0}{O}$ sei, so dürfte sie noch diamagnetischer sein als das flüssige $N0^2 + 2\,\overset{0}{O}$. Das Monohydrat der Salpetersäure sei entschieden diamagnetisch.

Gewöhnliches Sauerstoffgas werde bekanntlich von schwammförmigem Platin ziemlich reichlich verschluckt und in den chemisch erregten Zustand versetzt. Vergleichende Versuche mit sauerstofffreiem und sauerstoffbehaftetem Metall würden zeigen, ob der durch Platin erregte Sauerstoff noch eben so magnetisch sei, als das gewöhnliche Gas.

Des Referenten neuere Versuche hätten dargethan, dass Terpentinöl u. s. w. merklich viel Sauerstoffgas aufnehme und in den erregten Zustand überführe. Das am stärksten oxygenirte Terpentinöl, welches er bis jetzt erhalten habe, enthalte dem Gewichte nach $1/20$ erregten Sauerstoffes (bestimmt durch die Menge einer normalen Indigolösung, welche durch

ein Gramm oxygenirten Oeles zerstört wurde). Da ein solches Terpentinöl wenigstens das 35fache seines Volumens an Sauerstoffgas enthalte, so müsste es auch 35 Male stärker magnetisch als ein ihm (dem Oele) gleiches Volumen gewöhnlichen Sauerstoffgases sein, vorausgesetzt: der erregte Zustand dieses Körpers übe keinen Einfluss auf seinen Magnetismus aus und verhalte sich das sauerstofffreie Terpentinöl magnetisch indifferent. Weil aber das reine Terpentinöl diamagnetisch und diess höchst wahrscheinlich auch der erregte Sauerstoff sei, so sollte das stark oxygenirte Terpentinöl ein stark diamagnetischer Körper sein. Referent habe thatsächliche Gründe zu vermuthen, dass dem so sei.

Da, wie er glaube, ein inniger Zusammenhang zwischen den chemischen und magnetischen Zuständen des Sauerstoffes bestehe, so sei sehr zu wünschen, dass diese Verhältnisse Gegenstand der Forschung und möglichst viele Versuche mit den verschiedenartigsten Sauerstoffverbindungen angestellt würden, und da es so viele Körper gebe, welche in mehreren Verhältnissen mit Sauerstoff sich vereinigten in der Weise, dass der Sauerstoff einer Oxidationsstufe im gewöhnlichen Zustande sich befinde, ein Theil dieses Elementes in einer andern Oxidationsstufe aber erregt sei, so könne es an dem Untersuchungsmaterial nicht mangeln. Natürlich müssten die zu prüfenden Substanzen chemisch rein sein, die Versuche immer mit der genauen Ermittelung der magnetischen Beschaffenheit des Radikales beginnen und dann diejenige seiner verschiedenen Oxidationsstufen folgen. Solche Reihen von Oxidationsstufen wären z. B. Pb, PbO, PbO^2; Mn, MnO, MnO^2, Mn^2O^7; Bi, BiO^3, BiO^5 u. s. w.

Da Referent Chlor, Brom und Jod für Sauerstoffverbindungen halte, in welchen ein Theil ihres Sauerstoffes ähnlich chemisch erregt sei, wie die Hälfte des in NO^4 enthaltenen Sauerstoffes, so müssten bei der Richtigkeit dieser Ansicht und der Annahme, dass erregter Sauerstoff diamagnetisch sei,

die genannten drei Stoffe ein magnetisches Verhalten zeigen, ähnlich demjenigen von $NO^2 + 2\overset{0}{O}$.

Die Versuche Plücker's hätten gezeigt, dass das Chlorgas, von den Chemikern so oft an die Seite des Sauerstoffes gestellt, letzterem Elemente in magnetischer Hinsicht ganz und gar nicht gleiche, wohl aber die grösste Uebereinstimmung mit der Untersalpetersäure zeige. Chlorgas und dampfförmiges NO^4 seien nichtmagnetische oder diamagnetische Materien, und höchst wahrscheinlich verhielten sich Brom- und Joddampf wie Chlorgas.

3. Optisches Verhalten. Referent sucht wahrscheinlich zu machen, dass der Sauerstoff in seinen verschiedenen Zuständen auch ein sehr verschiedenartiges Verhalten zum Lichte zeige, dass nämlich auf das Letztere der erregte Sauerstoff einen zerstörenden Einfluss ausübe.

Frühere Beobachtungen und des Referenten eigene neuere Versuche hätten es ausser Zweifel gestellt, dass das Licht in einer sehr nahen Beziehung zur chemischen Thätigkeit des Sauerstoffes stehe, d. h. dass das Licht dem gewöhnlichen Sauerstoffgas eine ozonähnliche Wirksamkeit verleihe; denn besonnetes Sauerstoffgas färbe die Guajactinctur, zerstöre die Indigolösung, oxidire das Schwefelblei u. s. w., Wirkungen, die unter sonst gleichen Umständen das dunkle Gas nicht hervorzubringen vermöge, wohl aber der ozonisirte Sauerstoff.

Schon das allgemeine Gesetz, gemäss welchem es keine Wirkung (*actio*) ohne Gegenwirkung (*reactio*) gebe, lasse schliessen, dass derjenige Theil des Sonnenlichtes, welcher gewöhnliches Sauerstoffgas chemisch erregt habe, nicht mehr Das sein könne, was er vor dieser Einwirkung gewesen; wie z. B. auch die Wärme, welche nullgradiges Eis in nullgradiges Wasser verwandelt habe, nicht mehr in dem Zustande sich befinde, in welchem sie gewesen, bevor sie eine solche Eisschmelzung verursacht hätte. Die Wärme, welche

das Eis schmelze, verliere die Fähigkeit, auf das Gefühl oder das Thermometer zu wirken, sie würde nach der Schulsprache gebunden. Worin bestehe aber die Veränderung desjenigen Lichtes, welches die chemische Erregung des Sauerstoffes bewerkstellige? Wahrscheinlich darin, dass dieses Licht das Vermögen einbüsse, auf der Netzhaut die Empfindung von Hellsein hervorzubringen. Umgekehrt müsse auch angenommen werden, dass der durch irgend eine Ursache in den Zustand chemischer Erregtheit versetzte Sauerstoff die Fähigkeit besitze, Licht auszulöschen.

Referent hebt zunächst die Thatsachen hervor, welche ihm zu beweisen scheinen, dass der gebundene erregte Sauerstoff Lichtauslöschend wirke.

1. Das Stickstoffoxid und der gewöhnliche Sauerstoff, sagt Prof. Schönbein, gehörten bekanntlich zu den farbelosesten und durchsichtigsten, daher unsichtbaren Gasarten. Bei ihrem Zusammentreffen entstehe aber sofort ein sichtbarer, braunrother Körper, d. h. eine Materie, welche einen grossen Theil des in sie eindringenden Lichtes auslösche.

Früher sei erwähnt worden, dass die chemische Beschaffenheit des Sauerstoffgases unter diesen Umständen eine wesentliche Veränderung erleide: die zwei Equivalente Sauerstoffes, welche sich mit einem Equivalent Stickoxides vergesellschafteten, gingen aus dem gewöhnlichen in den erregten Zustand über und mit dieser Zustandsveränderung trete auch das lichtzerstörende Vermögen der entstandenen Verbindung auf.

Würden umgekehrt der Untersalpetersäure ihre zwei Equivalente erregten Sauerstoffes auf irgend eine Weise entzogen, so erscheine NO^2 wieder farbelos und ebenso der entzogene Sauerstoff selbst, wenn man ihn isolirte oder irgendwie in den gewöhnlichen Zustand überführte.

Aus der Thatsache, dass das Stickoxid- und gewöhnliche Sauerstoffgas jedes für sich farbelos und vollkommen durchsichtig seien, dass die vereinigten Gase weniger durchsichtig,

d. h. gefärbt erschienen, dass beim Zusammentreffen beider Gase der Sauerstoff in den erregten Zustand träte, und dass endlich die Färbung der Gase bei der Trennung des Einen vom Andern oder bei der Ueberführung des erregten Sauerstoffes von NO^4 in gewöhnlichen Sauerstoff wieder verschwinde, dürfte zu schliessen sein, dass die nächste Ursache des Lichtzerstörenden Vermögens der Untersalpetersäure in dem chemisch erregten Zustande zweier Equivalente Sauerstoffes dieser Verbindung liege.

Die Erfahrung lehre, dass die Wärme die chemische Thätigkeit des freien und gebundenen Sauerstoffes steigere; einen solchen Einfluss übe die Wärme auch auf den erregten Sauerstoff der Untersalpetersäure aus, was daraus erhelle, dass die erhitzte Säure noch kräftiger oxidire als die kalte.

Hieraus würde aber auch folgen, dass das Lichtzerstörende Vermögen der Untersalpetersäure mit ihrer Temperatur wüchse. Von reinstem NO^4 hätten die Versuche des Referenten Folgendes gelehrt: Bei 50 ° unter Null sei dasselbe ein völlig farbeloser, fester, krystallinischer Körper, zwischen 30 — 40 ° lichtgelb, zwischen 20 — 30 ° hell zitronengelb, beim Schmelzpunkt hell honiggelb, bei 0 ° tiefer honiggelb. Von da an bis zum Siedpunkte wachse die Färbung ziemlich rasch, und wohl bekannt sei, dass selbst der Dampf der Untersalpetersäure um so dunkler gefärbt erscheine, je höher dessen Temperatur gehe, so dass er bei der Glühhitze beinahe schwarz aussehe.

Noch eine andere Einwirkung von NO^4 auf das Licht hänge wahrscheinlich auf das Innigste mit dem erregten Zustande eines Theiles des in dieser Verbindung enthaltenen Sauerstoffes zusammen, die Thatsache nämlich, dass das Spectrum des Lichtes, welches durch den Dampf von NO^4 gegangen, eine grosse Zahl ungewöhnlicher, dunkler Streifen zeige, und zwar eine um so grössere, je höher die Temperatur dieses Dampfes sei.

Es erhelle hieraus, dass Lichtarten von gewisser Brechbarkeit auf ihrem Wege durch Untersalpetersäuredampf die Fähigkeit verlieren, auf die Netzhaut zu wirken, d. h. ausgelöscht werden. Ziemlich auffallend müsse die Thatsache erscheinen, dass die Salpetersäure farbelos sei, obgleich dieselbe viel erregten Sauerstoff enthalte.

2. Eine verdünnte Lösung frischen Guajakharzes in Weingeist sei sehr durchsichtig und beinahe farbelos, und wie wohl bekannt, vermöge gewöhnliches, dunkles Sauerstoffgas die optischen Eigenschaften einer solchen Lösung nicht zu verändern.

Sei aber das genannte Gas durch Licht, Electricität, Phosphor, Quecksilber u. s. w. erregt, so vergesellschafte es sich leicht mit der Harzlösung, dieselbe blau färbend, gerade so, wie diess $NO^2 + 2\overset{0}{O}$, $PbO + \overset{0}{O}$ u. s. w. thue.

Entziehe man auf irgend eine Weise, z. B. durch Zink, schwefllichte Säure u. s. w. der Guajaktinctur ihren erregten Sauerstoff, d. h. fuhre man diesen in den gewöhnlichen Zustand zurück, so erhalte damit auch die Flüssigkeit ihre ursprüngliche Durchsichtigkeit oder Farblosigkeit wieder.

Lasse man den erregten Sauerstoff mit der Harzlösung vergesellschaftet, so fange er bald an, auf die Bestandtheile des Guajaks oxidirend einzuwirken, in Folge dessen er in den gewöhnlichen Zustand zurück trete. Daher die spontane Entfärbung der gebläuten Guajaktinctur.

Es verdiene bemerkt zu werden, dass oxygenirtes Terpentinöl, Zitronenöl u. s. w., wie auch das Wasserstoffsuperoxid ähnlich dem Salpetersäurehydrat farbelos seien, trotz ihres nicht geringen Gehaltes an erregtem Sauerstoff. Diese Materien bildeten daher, wie aus spätern Angaben noch deutlicher erhellen werde, sehr grosse und eben desshalb auch aller Beachtung werthe Ausnahmen von der Regel.

3. Da man das wasserfreie Eisenoxidul nicht kenne, so wüssten wir auch nichts von seinem Verhalten zum Licht. Das Eisenoxidulhydrat sei weiss und wirke wie das Stickstoffoxid erregend auf das gewöhnliche Sauerstoffgas ein, wobei sich $2\,FeO$ mit $\overset{0}{O}$ zu Eisenoxid verbänden, welches selbst im Hydratzustand noch ziemlich stark gefärbt sei.

Und wie $NO^2 + 2\overset{0}{O}$ um so dunkler werde, je mehr man es erhitze, so auch $2\,FeO + \overset{0}{O}$, welches bei einer der Rothgluth nahen Temperatur beinahe schwarz erscheine.

Die meisten Eisenoxidsalze seien auch noch bei gewöhnlicher Temperatur mehr oder weniger stark gefärbt. Des Referenten Versuche hätten aber gezeigt, dass sie alle beim Erwärmen dunkler, beim Abkühlen heller werden. Einige Eisenoxidsalze seien bei gewöhnlicher Temperatur weiss, wie z. B. das sogenannte neutrale schwefelsaure Eisenoxid und das saure krystallisirte Nitrat. Nach seinen Beobachtungen färbten sich auch diese Salze in der Wärme gelb oder gelbbraun.

Einen ähnlichen Farbenwechsel zeigten selbst noch die in Wasser gelösten Eisenoxidsalze, so dass z. B. eine bei 20^0 noch deutlich gefärbte Auflösung von salzsaurem oder salpetersaurem Eisenoxid schon bei 0^0 farbelos, und bei 50^0 viel dunkler als bei 20^0 erscheine. Man dürfe daher wohl sagen, dass mit Bezug auf ihr Verhalten zum Licht die Eisenoxidsalze um so mehr den Oxidulsalzen von gewöhnlicher Temperatur sich näherten, je stärker jene abgekühlt würden.

Da die Eisensäure noch mehr erregten Sauerstoff enthalte, als das Eisenoxid, so sei die Thatsache, dass die eisensauren Salze tiefer als die Eisenoxidsalze gefärbt seien, ganz in der Regel.

4. Das weisse Bleioxidhydrat färbe sich in Berührung mit Ozon erst gelb, dann rothgelb und endlich tief braun,

d. h. werde in PbO + $\overset{0}{O}$ verwandelt, welches bekanntlich schon in der Kälte stark Lichtauslöschend wirke. Aus diesem Grunde könne auch der Farbenwechsel, den das Bleisuperoxid bei Veränderung seiner Temperatur zeige, nicht mehr sehr augenfällig sein; es sei aber dieses Oxid bei 40° unter Null merklich heller als bei 100° über Null.

Die Verbindung des Bleioxides mit dem Superoxid, wie man sie in der Mennige hätte, sei ihrer hellern Farbe wegen sehr geeignet, den Einfluss der Erregtheit des Sauerstoffes (d. h. der Temperatur) auf dessen Verhalten zum Lichte anschaulich zu machen. Es verhalte sich das rothe Bleioxid wie das Eisenoxid, d. h. nehme in der Hitze eine beinahe schwarze Färbung an. Umgekehrt werde die Mennige um so heller, je mehr man sie abkühle, so dass dieselbe bei 40° unter Null matt röthlich gelb aussehe, während sie bei 40° über Null ein lebhaftes Roth zeige. Schon bei 100° unter Null dürfte die Mennige weiss sein. Das wasserfreie Bleioxid sei schon bei gewöhnlicher Temperatur gelb, werde beim Abkühlen immer heller, beim Erwärmen tiefer gefärbt. Die Verbindungen dieses Oxides mit Säuren seien bei gewöhnlicher Temperatur in der Regel farbelos; die Bleisalze aber, welche merklich stark erhitzt werden könnten, ohne eine Zersetzung zu erleiden, wie z. B. das schwefelsaure und phosphorsaure Bleioxid, würden beim Erhitzen gelb.

Die Farbenveränderungen, welche das Superoxid, die Mennige, das Bleioxid und die Bleisalze bei ihrem Temperaturwechsel zeigen, schreibe der Referent der gleichen Ursache zu, von welcher er den Farbenwechsel der Untersalpetersäure, des Eisenoxides u. s. w. ableite. Insofern nämlich die Wärme die chemische Erregtheit des Sauerstoffes dieser Bleiverbindungen steigere, werde auch das Lichtzerstörende Vermögen dieses Elementes vergrössert.

Dass der Sauerstoff z. B. im erhitzten Bleioxid erregter sei als im kalten, beweise die Thatsache, dass viele oxidirbare Substanzen, welche in der Kälte ohne Wirkung auf das Oxid seien, dasselbe in der Wärme leicht reduzirten.

5. Das weisse Manganoxidulhydrat versetze wie das Eisenoxidulhydrat das mit ihm in Berührung tretende gewöhnliche Sauerstoffgas in den erregten Zustand, und ein Equivalent des erregten Sauerstoffes trete mit drei Equivalenten Oxidules zusammen, um $2\dot{Mn}0 + \dot{Mn}0^2$ zu bilden, welches rothbraun sei. Da diese Verbindung nicht weiter erregend auf das gewöhnliche Sauerstoffgas einwirke, so bilde sich auch bei noch so lange andauernder Berührung beider Materien kein Mangansuperoxid. Setze man aber das Manganoxid der Einwirkung des Ozones aus, so gehe jenes in Superoxid über und ebenso das Oxidul des krystallisirten oder in Wasser gelösten Mangansulfates.

Diese theilweise oder gänzliche Umwandelung des Manganoxidulhydrates habe eine Verdunkelung der Farbe zur Folge, die um so tiefer werde, je reichlicher das Oxidul mit erregtem Sauerstoff sich belade.

Das Manganoxid werde um so heller, je stärker man es abkühle und nehme in der Hitze die Farbe an, welche das Superoxid in der Kälte habe.

Auch die Verbindung des Mangansuperoxides mit Wasserstoffsuperoxid ($2\,\dot{Mn}0^2 + 3\,H0^2$), die wässrige Uebermangansäure der Chemiker, zeichne sich durch ihr bedeutendes Lichtauslöschungsvermögen aus.

Eine Auflösung dieser Säure, so tief blauroth gefärbt, dass dieselbe beinahe undurchsichtig erscheine, werde, wenn auf 50^0 unter Null abgekühlt, hellroth wie Rosenquarz. Dass dieses Hellerwerden der Farbe nicht von dem veränderten Aggrangatszustand herrühre, gehe aus der Thatsache hervor, dass die erstarrte Säure von 50^0 unter Null dunkler werde, sobald ihre Temperatur anfange zu steigen, ohne dass mit

dieser Farbenveränderung schon eine Schmelzung verbunden wäre.

Setze man der tiefgefärbten Säurelösung eine hinreichende Menge schwefelichter Säure u. s. w. zu, so erhalte man sofort eine farbelose Flüssigkeit. Die fünf Equivalente erregten Sauerstoffes, welche in der sogenannten Uebermangansäure enthalten seien, würden durch ihre Verbindung mit schwefelichter Säure in einen minder erregten Zustand zurück geführt und werde damit auch ihr Lichtauslöschendes Vermögen zerstört, wie dasselbe aus einem gleichen Grunde auch durch Abkühlung vermindert werden könne.

6. Im Quecksilberoxid sei erregter Sauerstoff enthalten, wie aus dem Verhalten dieser Verbindung zur Guajaktinctur hervorgehe. Bekanntlich zeige das Quecksilberoxid bei verschiedenen Temperaturen sehr verschiedene Färbungen: je erhitzter, um so dunkler, so dass es unmittelbar vor seinem Zerfallen in Metall und Sauerstoffgas schwarz erscheine.

Die Versuche lehrten, dass das gleiche Oxid um so heller werde, je mehr man es abkühle. Oxid von 50° unter Null sehe gegen Oxid von 50° über Null sehr blass röthlich gelb aus. Wahrscheinlich sei, dass schon bei 100° unter Null das Quecksilberoxid völlig farbelos erscheine. Quecksilberoxidsalze, welche sich merklich stark erhitzen lassen, ohne eine Zersetzung zu erleiden (wie z. B. das schwefelsaure Quecksilberoxid), und bei gewöhnlicher Temperatur weiss seien, würden in der Hitze gelb. Selbst das farbelose Quecksilbernitrat nehme diese Färbung an, und das schon in der Kälte gelbe salpetersaure Quecksilberoxidul zeige in der Hitze die Farbe des kalten Quecksilberoxides. Auffallend sei, dass das Quecksilberoxidul Lichtzerstörender wirke, als das Oxid.

7. Die Chromsäure, welche die Hälfte ihres Sauerstoffes im stark erregten Zustande enthalte, könne als eine der merkwürdigsten Materien gelten hinsichtlich der Abhängigkeit ihres Verhaltens zum Licht von der Temperatur. Bei 50° unter

Null erscheine dieselbe hellroth, bei 0° merklich dunkler, und immer grösser werde ihr Lichtauslöschendes Vermögen, je höher ihre Temperatur gehe, so dass sie bei einem Wärmegrad, nahe dem, bei welchem sie in Oxid und Sauerstoff zerfalle, beinahe schwarz aussehe. Bei den stärksten Kältegraden, welche wir hervorbringen können, sei wahrscheinlich die Chromsäure blassgelb oder völlig weiss.

Auch die in Wasser gelöste Säure zeige die Abhängigkeit ihres Lichtzerstörenden Vermögens von dem Grade der Erregtheit ihres Sauerstoffes, d. h. ihrer Temperatur noch in augenfälliger Weise. Fülle man ein Probegläschen mit einer kalten Chromsäurelösung, die so dunkel sei, dass man durch dieselbe eben noch die Umrisse einer Kerzenflamme deutlich wahrnehmen könne, und erhitze man die Flüssigkeit bis auf 100°, so lasse sich die Flamme durch die erwärmte Säure nicht mehr sehen, wohl aber wieder durch die abgekühlte. Die gleiche Säure erscheine bei 50° unter Null hellgelb.

Selbst die an Basen gebundene Säure sei der freien noch ähnlich, und zwar im gelösten wie im festen Zustande. Das feste Kalibichromat werde bei steigender Temperatur immer dunkler, bei seiner Schmelzung braunschwarz, und umgekehrt immer heller, je mehr man es abkühle. Wohl bekannt sei ebenfalls, dass das gelbe einfach chromsaure Kali in der Hitze die rothe Färbung des kalten Bichromates annehme.

Der Versuch hätte gezeigt, dass auch die gelösten Salze noch in merklicher Weise mit steigender oder abnehmender Temperatur dunkler oder heller werden.

Noch liessen sich viele andere Thatsachen anführen, welche zu Gunsten der Annahme sprächen, dass auch der gebundene Sauerstoff um so mehr Licht auslösche, je stärker erregt derselbe sei, wie z. B. die dunkeln Oxide der edlen Metalle; für den vorliegenden Zweck genügten aber die angeführten Beispiele. Ehe Referent zur Besprechung anderer Gegenstände übergehe, könne er nicht umhin, noch einige

Bemerkungen allgemeiner Art über das Verhalten der metallischen Oxide zum Lichte zu machen

Dass dieselben mit wenigen Ausnahmen in der Hitze sich dunkler färben, sei schon längst bekannt, ohne dass aber dieser Thatsache, trotz ihrer Allgemeinheit eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt worden wäre. Ebenso hätten die verschiedenen Färbungen, welche verschiedene Oxidationsstufen eines und ebendesselben Metalles in der Regel zeigen, die Chemiker wenig interessirt. Man beschreibe diese Farben, wie etwa in der Botanik diejenigen der Blüthen, betrachte sie für kaum mehr als eine Zufälligkeit und hätte sie bis jetzt jedenfalls als ziemlich gleichgültige Erscheinungen behandelt. Künftighin dürften diese Farbenverhältnisse vielleicht mit andern Augen betrachtet werden.

In Bezug auf die vorliegende Frage schienen diejenigen Sauerstoffverbindungen, welche schon bei gewöhnlicher Temperatur farbelos seien, von ganz eigenthümlichem Interesse zu sein.

Man dürfe wohl annehmen, dass die chemische Thätigkeit des Sauerstoffes nach aussen um so schwächer sei, je oxidirbarer der Körper, mit welchem der Sauerstoff sich vergesellschaftet finde.

Da Wasserstoff, Phosphor, Silicium, Boron, Kohlenstoff, Kalium, Magnium u. s. w. höchst oxidirbare Materien seien, so dürfe man desshalb annehmen, dass der Grad der chemischen Erregtheit des Sauerstoffes, enthalten im Wasser, in der Phosphorsäure, Kieselsäure u. s. w., ein äusserst niedriger und somit auch das Lichtzerstörende Vermögen dieses gebundenen Sauerstoffes ein sehr geringes sei.

Der Augenschein lehre in der That, dass das Wasser, der Bergkrystall, die Phosphorsäure, Bittererde u. s. w. durchsichtig und farbelos seien. Selbst ein Temperaturwechsel von einigen hundert Graden scheine auf das optische Ver-

halten der genannten Sauerstoffverbindungen noch keinen merklichen Einfluss auszuüben.

Obgleich die Oxidirbarkeit des Zinkes von derjenigen des Wasserstoffes, Siliciums, Phosphors u. s. w. um ein Bedeutendes übertroffen werde, so sei nichtsdestoweniger dieses Metall noch mit einer so grossen Affinität zum Sauerstoff begabt, dass das Zinkoxid bei gewöhnlicher Temperatur weiss erscheine.

Nehme man an, der in dem Zinkoxid enthaltene Sauerstoff sei unter sonst gleichen Umständen nicht stärker erregt, als das gewöhnliche freie Sauerstoffgas, und es wirke die Wärme in gleicher Weise chemisch erregend auf diesen gebundenen Sauerstoff wie auf den freien ein, so frage es sich, welches die optische Wirkung sei, die eine gleich starke Erhitzung auf Zinkoxid und freies Sauerstoffgas hervorbringe.

Da bei gleicher Temperatur unter gleichen Raumtheilen Zinkoxides und freien Sauerstoffes sehr verschiedene Gewichtsmengen des letztern Elementes enthalten seien, d. h. der im Zinkoxid vorhandene Sauerstoff viel dichter als der freie sei, so lasse sich erwarten, dass dieselbe Temperaturerhöhung das Lichtzerstörende Vermögen des dichten gebundenen Sauerstoffes augenfälliger vermehren werde, als dasjenige des dünnen freien Sauerstoffes.

Zinkoxid von 300° erscheine tief gelb gefärbt, Sauerstoffgas von gleicher Temperatur komme dem Auge noch eben so durchsichtig und farbelos vor, wie das eiskalte Gas. Man werde indessen später sehen, dass zwischen der Grösse des Lichtzerstörenden Vermögens bedeutender Massen kalter und erwärmter atmosphärischer Luft ein merklicher Unterschied sich wahrnehmen lasse.

Schon sei hervorgehoben worden, dass die Dämpfe der Untersalpetersäure, des Bromes, Jodes und Chlores darin sich gleichen, dass sie alle mehr oder minder stark Licht-

auslöschende Materien seien, wie diess aus ihrer Färbung und den ungewöhnlichen Streifen erhelle, welche im Spectrum des durch diese Gase gegangenen Lichtes auftreten.

Aber auch noch in einer andern Beziehung seien Brom, Jod und Chlor nicht nur der Untersalpetersäure, sondern auch einer grossen Anzahl von Sauerstoffverbindungen ganz und gar ähnlich, darin nämlich, dass jene Salzbilder wie diese oxidirten Materien um so mehr Licht auslöschen, je höher ihre Temperatur sei.

Jod. Da das Jod schon in der Kälte schwarz erscheine, so könne dasselbe bei den verschiedenen Temperaturen, innerhalb deren Grenzen es noch fest oder flüssig sei, keine sehr grosse Verschiedenheit in seiner Färbung zeigen.

Dadurch aber, dass man das Jod verdünne, d. h. durch einen farbelosen Körper vertheile, könne man sich leicht von der Verschiedenheit der Stärke des Lichtzerstörenden Vermögens dieser Materie bei verschiedenen Temperaturen überzeugen. Im Allgemeinen lasse sich sagen, dass Jodlösungen wie die flüssige Untersalpetersäure, die Lösungen der Chromsäure, der Chromate, der Eisenoxidsalze u. s. w. sich verhalten, d. h. dass jene wie diese in der Wärme dunkler als in der Kälte seien.

Am besten eigne sich für derartige Versuche Jodkaliumlösung. Habe man in derselben so viel Jod gelöst, dass man durch die kalte Flüssigkeit (enthalten in einem Probegläschen) die Umrisse einer Kerzenflamme z. B. in einer fussgrossen Entfernung eben noch deutlich wahrnehmen könne, so verschwinde letztere dem Auge gänzlich, wenn die Lösung bis auf 100° erhitzt sei, wobei es sich von selbst verstehe, dass bei der Abkühlung die Flamme wieder sichtbar werde. Unter sonst gleichen Umständen erscheine letztere schon bei 40° über Null durch unsere Lösung merklich dunkler als bei 0°.

Von der auffallendsten Art aber zeige sich die Verschiedenheit des Lichtzerstörenden Vermögens der jodhaltigen

Materie bei verschiedenen Temperaturen unter folgenden Umständen: Führe man in ein Kältegemisch von 45 — 50° unter Null ein Probegläschen ein, dessen Wandungen mit einer jodhaltigen Jodkaliumlösung behaftet seien, die im flüssigen Zustand eben so dunkel wie das Brom gefärbt sei, so erstarre diese Flüssigkeit sofort und zeige im ersten Augenblick eine dunkelrothe, dann eine hellrothe, dann eine gelbe und endlich eine lichtgrüne Färbung, welche sich dem Weissen nähere. Bei einer Kälte von 60 — 70° unter Null würde diese Materie sicherlich farbelos erscheinen. Lasse man die beinahe weiss aussehende Substanz von 50° unter Null nur langsam auf Null steigen, so zeige sich der Farbenwechsel natürlich in umgekehrter Ordnung und in einer noch viel mannigfaltigern Weise, als diess bei der Abkühlung geschehe. Die hiebei sich zeigende Farbenordnung sei folgende: Nahezu weiss, licht lauchgrün, blaugrün, gelb, orange, gelbroth, hochroth, tiefroth, braunroth, schwarzroth. Bis zur letzten Schattirung bleibe die jodhaltige Lösung fest.

Aus diesen Angaben ersehe man, dass die erwähnte Jodlösung noch viel mehr als das mangansaure Kali den Namen „Mineralisches Chamäleon" verdiene und werde wahrscheinlich, dass es wenige Substanzen gebe, welche innerhalb einander so nahe liegender Temperaturgrenzen einen so reichen Farbenwechsel zeigen.

Brom. Dass das Brom bei 20° unter Null schon merklich heller als bei 0° aussehe, sei bekannt; nach eigenen Beobachtungen hätte dasselbe im fein zertheilten Zustande bei 50° unter Null eine helle rothgelbe Farbe, welche wahrscheinlich schon bei 70° unter Null gänzlich verschwinde. Kühle man eine mit dichtem Bromdampf gefüllte Glasröhre bis auf 50° unter Null ab, so erscheine das Brom als fein zertheilter rothgelber Anflug an den Wandungen des Gefässes.

Sehr leicht zeige man die Abhängigkeit des Lichtzerstörenden Vermögens des flüssigen Bromes von seiner Temperatur

an einer stark gefärbten Lösung dieses Körpers in Aether. Zwei gleich grosse, mit einer solchen Lösung gefüllte Probegläschen, das eine auf 25° unter Null, das andere auf 25° über Null gebracht, liessen in ihrer Färbung einen schon sehr merklichen Unterschied wahrnehmen. Die kältere Lösung sei viel heller als die wärmere.

Chlor. Mit dem flüssigen Chlor hätte Referent noch keine Versuche angestellt; es sei aber kaum daran zu zweifeln, dass dasselbe bei sehr niedriger Temperatur farbelos erscheine. Das feste Chlorhydrat sehe bei 40° unter Null beinahe weiss aus, während das mit Chlor gesättigte Wasser ziemlich tief gelb gefärbt sei. Was die Dämpfe des Jodes, Bromes und Chlores betreffe, so machten es einige vorläufig damit angestellte Versuche wahrscheinlich, dass auch sie um so dunkler werden, je mehr man sie erhitze.

Diese Thatsachen bewiesen, dass die drei letztgenannten Körper ein Verhalten zum Lichte zeigen, ganz ähnlich demjenigen der Untersalpetersäure sowohl, als einer grossen Anzahl von Materien, die erregten Sauerstoff enthalten. Und diese Aehnlichkeit sei natürlich einer der gewichtigsten Gründe, welche den Referenten bestimmten, das Jod, Brom und Chlor für zusamnengesetzte Materien, d. h. für das zu halten, wofür sie die ältere Chemie angesehen habe.

Wenn nun die oben angegebenen Thatsachen es wahrscheinlich machten, dass der gebundene Sauerstoff in seinem erregten Zustande das Vermögen besitze, Licht auszulöschen, so frage es sich, wie in dieser Hinsicht das Ozon selbst, wie das durch Wärme und Licht chemisch erregte Sauerstoffgas sich verhalte. Ob jenes vielleicht gefärbt sei, wie das Chlor, Brom u. s. w.? Ob es wie die Dämpfe der Untersalpetersäure ungewöhnliche dunkle Streifen im Spectrum verursache? Ob vielleicht das stark erhitzte und beleuchtete Sauerstoffgas ein ähnliches Verhalten zeige?

Leider liesse sich erstere Frage aus denselben Gründen nicht unmittelbar beantworten, wesshalb man noch nichts über die magnetische Beschaffenheit des Ozones zu sagen wüsste, denn würde diese Materie im unvermengten Zustand selbst noch stärker als der Bromdampf gefärbt sein, so müsste dennoch ein Luftgemeng, das nur $^1/_{300}$ Ozones enthielte, für unser Auge farbelos erscheinen.

Möglich sei aber, dass im Spectrum des Lichtes, welches durch eine dicke Schicht stark ozonisirter Luft gegangen, ausser den gewöhnlichen Frauenhofer'schen noch andere dunkle Linien sich wahrnehmen lassen, und es sei desshalb wünschenswerth, dass derartige Versuche angestellt werden.

Ob stark erhitztes und beleuchtetes Sauerstoffgas mehr Licht auslösche, als kälteres und minder stark beleuchtetes, darüber hätten die Physiker noch nichts gesagt. Das Spectrum des Lichtes, welches durch dicke Schichten stark erhitzten Sauerstoffgases gegangen, dürfte hinsichtlich der Frauenhofer'schen Linien bemerkbare Abweichungen vom gewöhnlichen zeigen.

Folgende Thatsachen schienen jedoch darauf hinzuweisen, dass erwärmter und beleuchteter Sauerstoff das Vermögen besitze, in einem merklichen Grade Licht auszulöschen.

1. Der tägliche Augenschein zeige, dass die Sonne und die übrigen Himmelskörper uns immer, und zwar zu verschiedenen Zeiten verschieden gefärbt erscheinen: hellgelb, tiefgelb u. s. w. Würde das Sonnenlicht einen chemisch erregenden Einfluss auf das atmosphärische Sauerstoffgas ausüben und würde des Referenten Annahme gemäss der Lichttheil, welcher diese Erregung verursache, für die Netzhaut unempfindlich werden, so müsste das Sonnenlicht, selbst wenn es auch völlig weiss an die obere Grenze der Atmosphäre gelangte, während seines Durchganges durch das Luftmeer eine theilweise Zerstörung erleiden, die um so bedeutender

ausfiele, je grösser die Menge des Sauerstoffes gewesen, mit welcher dieses Sonnenlicht in Wechselwirkung gekommen.

Von dem Lichte, welches senkrecht durch die Luft zur Erde gehe, würde weniger ausgelöscht werden, als von derselben Lichtmenge, welche schräg einfalle, wie diess bei Sonnenauf- und Niedergang geschehe, weil nämlich im erstern Falle das Licht mit weniger Sauerstoff in Wechselwirkung gerathe, als im letztern Falle, aus Gründen, die für sich selbst klar seien.

Desshalb müsste uns unter sonst gleichen Umständen die Sonne am Horizonte tiefer gefärbt, als die Sonne im Zenith erscheinen, und müsste natürlich auch der Morgen- und Abendhimmel stärker gefärbt aussehen, als der Mittagshimmel.

Dass das Sauerstoffgas vom Lichte als solchem chemisch erregt werde, gehöre jetzt zu den bekanntesten Thatsachen der Chemie. Insofern aber auch die Wärmestrahlen der Sonne das atmosphärische Sauerstoffgas erregten, müsste der aufgestellten Hypothese zufolge die Erhöhung der Temperatur der Luft auch das Lichtzerstörende Vermögen ihres Sauerstoffes ebenfalls vergrössern, müsste daher unter sonst gleichen Umständen die warme Atmosphäre weniger durchsichtig als die kalte, d. h. der Himmel warmer Tage und Nächte weniger hell als derjenige der kalten sein u. s. w.

Zwischen diesen Consequenzen der Hypothese und der Erfahrung scheine kein Widerspruch zu bestehen.

Setze man den Fall, es wäre der Sauerstoff der Atmosphäre mit einem Theile ihres Stickstoffes zu NO^4 verbunden, und diese Verbindung eine für die Temperaturverhältnisse unserer Erde beständige Gasart, so würden die vorhin angeführten Lichterscheinungen noch in einer viel auffallendern Weise als wirklich geschehe, stattfinden in Folge des grossen Einflusses, den die Wärme auf das Lichtzerstörende Vermögen der Untersalpetersäure ausübe. In den Polargegenden würde eine solche Atmosphäre vollkommen durchsichtig und

farbelos sein, in den tropischen Ländern dagegen stark roth-gelb gefärbt erscheinen u. s. w.

2. Bekanntlich sei die Ursache der Frauenhofer'schen Linien noch nicht ermittelt, d. h. wisse man nicht, warum im Sonnenlichte Lichtarten von bestimmter Brechbarkeit fehlen. Bringe etwa die Sonne die fehlenden Lichtarten gar nicht hervor, oder würden dieselben erst auf ihrem Wege durch das Luftmeer ausgelöscht? Referent sei geneigt, Letzteres anzunehmen, d. h. zu vermuthen, dass diese Lichtzerstörung auf der oben erwähnten, zwischen Sonnenlicht und atmosphärischem Sauerstoff stattfindenden Wechselwirkung beruhe.

Die Erfahrung lehre, dass gewisse Luftarten die Erscheinung der dunkeln Streifen des Spectrums in einem ausserordentlich starken Grade zeigen, wie diess z. B. die Dämpfe der Untersalpetersäure thun, und die Erfahrung lehre ferner, dass namentlich mit der Erhöhung der Temperatur auch das Vermögen dieser Dämpfe, sowohl Licht im Allgemeinen auszulöschen, als auch jene dunkeln Linien des Spectrums zu erzeugen, sich vergrössere.

Referent habe sich bemüht, vorhin zu zeigen, dass dieses Verhalten der Untersalpetersäure zum Lichte mit dem erregten Zustande des in ihr enthaltenen Sauerstoffes auf das Innigste zusammenhänge.

Da nun erfahrungsgemäss auch das gewöhnliche Sauerstoffgas mit steigender Erwärmung und Beleuchtung immer stärker chemisch erregt werde, so dürfte man vermuthen, dass nicht nur dessen Lichtzerstörendes Vermögen im Allgemeinen, sondern auch seine Fähigkeit, das Frauenhofer'sche Phänomen hervorzubringen, mit der Stärke der Insolation des Sauerstoffes wachse.

Hieraus würde folgen, dass je nach dem senkrechtern oder schrägern Weg, den eine gegebene Lichtmenge durch die Atmosphäre gegen die Erde nehme, auch die Veränderung, welche dieses Licht mit Bezug auf die Frauenhofer-

schen Linien erleide, verschieden sei. Wie man leicht einsehe, müsste unter sonst gleichen Umständen das Morgen- und Abendlicht genannte Linien stärker entwickelt zeigen, als diess das Mittagslicht thue. Die Versuche lehrten, dass dem so sei.

Bei genauerer Untersuchung des Spectrums in verschiedenen Ländern dürfte es sich zeigen, dass unter sonst gleichen Umständen die Frauenhofer'schen Linien darin verschieden stark entwickelt auftreten; in den warmen Zonen stärker, als in den kalten.

3. Es sei schon ihrer Allgemeinheit halber die Thatsache höchst auffallend, dass auch nicht ein einziger Körper bei seiner Verbrennung in Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft rein weisses Licht erzeuge, und dieses immer mehr oder weniger, so oder anders gefärbt sei. Ob nicht vielleicht ausser der verbrennenden Substanz selbst auch noch die erhitzte, d. h. chemisch stark erregte Sauerstoffschicht, von welcher jene immer umgeben sei, eine wesentliche Ursache der Färbung des Lichtes sei, das sich in Folge der Verbrennung entwickle, d. h. ob nicht diese erhitzte Sauerstoffschicht einen Theil des erzeugten Lichtes wieder auslösche, und eben dadurch die fragliche Färbung mit veranlasse?

Referent sei um so eher geneigt, diess zu vermuthen, als die Erfahrung lehre, dass die Farbe des Lichtes, welches ein und ebenderselbe verbrennende Körper entwickle, mit seiner eigenen Temperatur und derjenigen seiner nächsten Umgebung wechsle.

Denke man sich einen, vollkommen weisses Licht ausstrahlenden Körper in die Mitte einer Atmosphäre von dampfförmiger Untersalpetersäure gestellt, und nehme man an, durch irgend eine Ursache würde die Temperatur dieser Atmosphäre bald höher, bald niedriger, so müsste das durch letztere gehende Licht nach der jeweiligen Temperatur bald schwächer, bald stärker ausgelöscht werden, und somit auch der leuch-

tende Körper bald heller, bald dunkler, bald gelb, bald braunroth u. s. w. gefärbt erscheinen.

Unter dem leuchtenden Körper könnte man sich irgend eine in Verbrennung begriffene Materie, z. B. Phosphor, und unter der Atmosphäre von Untersalpetersäure die mehr oder minder stark erhitzte Sauerstoffschicht denken, von welcher die verbrennende Substanz umlagert sei.

Noch liessen sich manche andere Erscheinungen anführen, welche zu Gunsten der Annahme zu sprechen scheinen, dass der erregte Sauerstoff Licht auszulöschen vermöge; für jetzt wolle Referent aber diese Betrachtungen nicht weiter ausdehnen, sich vorbehaltend, später auf den Gegenstand wieder zurückzukommen.

Sollte besagte Annahme begründet sein, so sehe man leicht ein, dass dem Sauerstoff ein grosser Antheil nicht nur an den electrischen und magnetischen Erscheinungen, sondern auch an den Lichtphänomenen, welche auf der Erde und in der Atmosphäre stattfinden, zuzuschreiben wäre, und dieser Elementarstoff somit auf dem Gebiete der Physik, wie auf demjenigen der Chemie eine bedeutungsvolle Rolle spiele.

Referent gebe gerne die Möglichkeit zu, dass seine Annahme irrig sei und die in dieser Mittheilung besprochenen Erscheinungen von einer andern als der von ihm vermutheten Ursache herrühren. Wie es sich aber auch mit der Richtigkeit der Ansicht verhalten möge, welche er über die Beziehungen des Sauerstoffes zur Electricität, zum Magnetismus und zum Lichte hege, so viel sei jedenfalls gewiss, dass zwischen diesen Dingen sehr bestimmte Verhältnisse bestünden, deren genaue Ermittelung kaum fehlen könnte, Chemie und Physik unter einander viel enger zu verknüpfen, als diess bisher der Fall gewesen.

Stifte diese Arbeit auch keinen andern Nutzen als den, den einen oder andern unbefangenen Chemiker zu überzeugen, dass der Fortschritt seiner Wissenschaft mehr auf phy-

sikalischem, als rein chemischem Wege zu bewerkstelligen sei, und das reichste Feld der Forschung für ihn da liege, wo die Gebiete der Chemie und Physik zusammengrenzen, so sei dieselbe nicht ganz vergeblich gewesen.

III. Ueber den Farbenwechsel des Schwefels sagt Prof. Schönbein Folgendes:

Wie der Schwefel in vielen seiner chemischen Verhältnisse dem Chlor, Brom und Jod gleiche, so auch in manchen seiner physikalischen Eigenschaften.

Alle vier Körper seien schlechte Wärme- und Electricitätsleiter, alle diamagnetisch, alle in ihrem festen, flüssigen und luftigen Zustande gefärbt. Wie die Dämpfe des Chlores, Bromes und Jodes vermehrte höchst wahrscheinlich auch der dampfförmige Schwefel die dunkeln Linien des Spectrums; alle zeigten aber namentlich darin ein gleiches Verhalten, dass sie, ähnlich so vielen Sauerstoffverbindungen, mit ihrer Temperatur die Färbung veränderten.

Schon längst wisse man, dass der Schwefel in der Hitze sich tiefer färbe; seine eigenen Versuche hätten gezeigt, dass dieser Körper bei jedem Temperaturwechsel seine Farbe verändere.

Lasse man in einem Probegläschen kleine Stücke durchsichtigen krystallisirten Schwefels bis auf 50° unter Null abkühlen, so erschienen dieselben beinahe farbelos, wenn verglichen mit gleichen Schwefelstücken von 0°, und diese sehen wieder sehr blass aus gegen ähnlichen Schwefel von 100° über Null. Natürlich zeige auch der gewöhnliche Schwefel, die Schwefelblüthe u. s. w. einen solchen Farbenwechsel. Letztere sei bei 50° unter Null weiss, bei 100° über Null stark gelb.

Dass der geschmolzene Schwefel um so dunkler werde, je mehr man ihn erhitze, und bei seinem Siedpunkt flüssigem Brome gleiche, sei wohl bekannt. Aus eigenen Versuchen

glaube er abnehmen zu dürfen, dass auch der Schwefeldampf um so tiefer sich färbe, je höher seine Temperatur gehe.

Mit Bezug auf Farbenveränderung finde eine auffallende Aehnlichkeit zwischen Schwefel und Untersalpetersäure statt. Wie früher angeführt, sei letztere bei 50° unter Null vollkommen weiss, bei 30 — 10° licht strohgelb, zwischen 20 — 30° zitronengelb, wenn eben geschmolzen licht honiggelb, bei 0° tiefer gelb, bei 25° über Null rothbraun. Man dürfe, ohne von der Wahrheit weit sich zu entfernen, annehmen, dass von 70° unter Null bis zu 250° über Null der Schwefel den gleichen Farbenwechsel zeige, den man an der Untersalpetersäure zwischen 50° unter Null und 25° über Null wahnehme.

Wie eine jodhaltige Jodkaliumlösung, so verhalte sich auch eine schwefelhaltige Schwefelkaliumlösung: je heisser, um so dunkler, je kälter, um so heller. Eine bei 0° gelbe Lösung sehe bei 100° tief blutroth aus. Wohl bekannt sei auch, dass sehr viele Schwefelmetalle, ähnlich den Metalloxiden, in der Hitze dunkler erschienen, als bei gewöhnlicher Temperatur, und die Versuche zeigten, dass beide Klassen von Verbindungen auch darin sich gleichen, dass sie um so weniger Licht auslöschen, je mehr man sie erkälte.

Wie es so gut als gewiss sei, dass viele bei gewöhnlicher Temperatur schon stark gefärbten Sauerstoffverbindungen farbelos würden, wenn man sie nur gehörig abkühle, so dürfe man kaum daran zweifeln, dass diess mit manchen, wo nicht mit allen gefärbten Schwefelmetallen der Fall sein werde.'

Welche Folgerungen nun aus dem ganzen Complex von Aehnlichkeiten ziehen, welche sich zwischen Schwefel, Sauerstoff, Chlor, Brom, Jod, Untersalpetersäure und so vielen Sauerstoff- und Schwefelverbindungen zeigen?

Entweder seien der Schwefel, das Chlor, Brom und Jod einfache Körper wie der Sauerstoff; und nehme man für diesen

Fall an, dass alle diese elementaren Substanzen das Vermögen mit einander theilten, um so zerstörender auf das Licht einzuwirken, je höher der Grad ihrer chemischen Erregtheit gehe.

Oder aber man nehme an, dass der Schwefel, das Chlor, Brom und Jod oxidirte Materien seien und ihr Lichtzerstörendes Vermögen, wie die Untersalpetersäure, Chromsäure, Quecksilberoxid u. s. w. ihrem Sauerstoffgehalte verdanken.

Obgleich die erste Ansicht die weniger gewagte zu sein scheine, so neige sich Referent doch zur letztern hin aus bereits schon angegebenen und später noch zu entwickelnden thatsächlichen Gründen.

D. 5. Mai 1852. Herr Prof. Schönbein: I. Ueber die Natur und den Namen des Ozons.

Die Herren Ed. Becquerel und Fremy haben neulich durch eine Reihe von Versuchen bestätigt, was früher schon Andere gefunden, dass nämlich aus reinstem, wie nur immer bereitetem Sauerstoff Ozon sich erzeuge, wenn man durch ihn electrische Funken schlagen lässt.

Desshalb treten auch die genannten französischen Physiker der Annahme bei, welche das Ozon als allotropisirten Sauerstoff betrachtet, und schlagen vor, dasselbe *„Oxigène électrisé"* zu nennen. Referent hält diese Bezeichnung für unpassend und zwar aus folgenden Gründen:

1. Wie nun zur Genüge bekannt sei, lasse sich der Sauerstoff nicht bloss durch Electricität, sondern auch durch gewichtige Materien, z. B. durch Phosphor ozonisiren, d. h. so erregen, dass er schon in der Kälte viele Oxidationswirkungen hervorbringe, welche unter sonst gleichen Umständen das gewöhnliche Sauerstoffgas nicht zu bewerkstelligen vermöge.

Nach seinen eigenen Versuchen komme bei der Umwandelung des Sauerstoffgases in Ozon durch Phosphor keine Electricität zum Vorschein, eben so wenig bei der Oxygenation

des Terpentinöles u. s. w., woraus zu erhellen scheine, dass die Bildung des Ozons auf chemischem Wege mit der Electricität (unmittelbar wenigstens) nichts zu thun habe.

Referent habe neulich zu zeigen gesucht, dass 1000 Gramme Phosphors 1720 Gramme gewöhnlichen Sauerstoffgases in Ozon überführen könnten, und zwar unter geeigneten Umständen ziemlich rasch.

Wollte man eine solche Menge Sauerstoffes durch electrische Funken ozonisiren, so wäre hiezu wahrscheinlich die Electricität eines Gewitters erforderlich; denn durch die heftigsten electrischen Entladungen, welche man künstlich in Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft veranstalte, würden verhältnissmässig nur äusserst kleine Gewichtsmengen Ozones gebildet.

Würde daher bei der Berührung des Phosphors mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft Electricität entbunden, und wäre diese Electricität die Ursache der Ozonbildung, welche unter den erwähnten Umständen stattfindet, so müssten in einem Ballone, in welchem (unter dem Einflusse des Phosphors) viel Ozon sich erzeugte, die lebhaftesten electrischen Erscheinungen sich wahrnehmen lassen, müssten wir ein kleines Gewitter in einem solchen Gefässe haben.

Von alle dem geschehe aber Nichts: die Ozonbildung gehe ganz ruhig und geräuschlos vor sich und es könne durch kein Mittel das Stattfinden eines electrischen Vorganges nachgewiesen werden. Ihm wenigstens sei diess noch nicht gelungen.

Wenn aber aus gewöhnlichem Sauerstoffgas auch ohne Mithülfe der Electricität Ozon gebildet werden könne, so scheine ihm der dafür vorgeschlagene Name „*Oxigène électrisé*" nicht zu passen; denn wollte man diese Materie nach den Mitteln benennen, durch welche sie aus Sauerstoffgas erzeugt werden könne, so dürfte man sie auch „*Oxigène phosphorisé*" u. s. w. heissen.

2. Dass der Sauerstoff selbst noch in manchen seiner Verbindungen die eminent oxidirenden Eigenschaften des Ozones besitze, sei eine wohl bekannte Thatsache, wesshalb es auch wünschenswerth erscheine, den erregten Zustand des Sauerstoffes auch noch im Namen der Verbindung, worin jener enthalten sei, andeuten zu können. Diess sei aber unmöglich, falls der kurze und einfache Name „Ozon" in den langen und zusammengesetzten „electrisirter Sauerstoff" umgetauft werde.

Da die französischen Physiker selbst behaupteten, dass das Ozon nichts Anderes als allotropisirter Sauerstoff sei, so könnten sich an den bisherigen und die etwa davon abgeleiteten Namen keine irrthümlichen Vorstellungen über die Natur dieses Körpers mehr knüpfen.

Bis also ein annehmlicherer als der Becquerel'sche Name vorgeschlagen sei, werde Referent fortfahren, den bisherigen zu gebrauchen.

Hätten auch die neuesten Arbeiten der Herren Becquerel und Fremy nichts wesentlich Neues über das Ozon kennen gelehrt, so gewährten doch einige Angaben dieser Physiker ein eigenthümliches Interesse und von ihnen hebe er diejenige hervor, nach welcher selbst in einer verschlossenen, mit gewöhnlichem Sauerstoffgas gefüllten Glasröhre sich Ozon erzeugt, wenn man auf deren Aussenseite electrische Funken schlagen lässt.

Diese Ozonerzeugung sei offenbar die Wirkung einer electrischen Induction, von Aussen durch das Glas in den eingeschlossenen Sauerstoff gehend.

Eine gleiche Inductionswirkung finde im grossen Massstabe bei jedem Blitzschlage statt, wie hievon Referent selbst einen schönen Fall zu beobachten Gelegenheit gehabt.

Vor einer Anzahl von Jahren hätte der Blitz in eine kleine, auf der hiesigen Rheinbrücke stehende Kapelle geschlagen. Alle Räume seiner Wohnung, einige hundert Schritte

von besagter Kapelle entfernt, seien im Augenblicke der heftigen Entladung mit einem starken Ozonqualm erfüllt worden, und ebenfalls die benachbarten Häuser, so dass jeder Bewohner geglaubt, der Blitz hätte in seine eigene Wohnung geschlagen.*)

Und was hiebei noch besonderer Erwähnung verdiene, sei der Umstand, dass der Ozongeruch eben so gut in den Zimmern aufgetreten, welche zur Zeit des Blitzschlages verschlossen gewesen, als in denjenigen Räumen des Hauses, welche der äussern Luft freien Zugang gestatteten.

Die erwähnten Thatsachen bewiesen zur Genüge, dass das Ozon nicht durch Luftströmungen vom Orte des Blitzschlages in besagte Häuser geführt, sondern in diesen selbst erzeugt worden sei.

Diese Ozonbildung hätte Referent damals als eine Inductionswirkung des Blitzes, der die Kapelle getroffen, betrachtet und beschrieben, und er hätte keinen Grund, von seinen frühern Ansichten abzugehen; dieselbe sei in der That ganz die gleiche, welche die französischen Physiker im Kleinen erhielten: ihre verschlossenen, sauerstoffhaltigen Röhren seien unsere verschlossenen, mit atmosphärischer Luft gefüllten Häuser, ihre die Röhren umleckenden electrischen Funken der Blitz gewesen, welcher die Kapelle der Rheinbrücke getroffen.

Indem Herr DE LA RIVE die oben angeführte Arbeit der Herren BECQUEREL und FREMY in der *Bibliothèque universelle* bespricht, stellt derselbe eine neue Hypothese in der Absicht auf, die durch Electricität und andere Mittel bewerkstelligte Umänderung des gewöhnlichen Sauerstoffgases in Ozon zu erklären.

Der berühmte Genfer Physiker ist nämlich der Meinung, dass im gewöhnlichen Sauerstoffgas die Atome dieses Elementes nicht Jedes von Jedem getrennt, sondern zu Gruppen von Atomen, zu Molekülen verbunden seien. Da nun bei

*) Im Sommer 1852 habe ich hier in Basel wieder einen ganz gleichen Fall beobachtet.

der chemischen Vereinigung zweier Körper einzelnes Atom des einen an einzelnes Atom des andern Stoffes sich lagere, die Cohäsion der zu Molekülen vereinigten Atome aber der chemischen Verbindung derselben mit den Atomen anderer Materien entgegen wirke, so erkläre sich hieraus die chemische Unthätigkeit, welche das Sauerstoffgas unter den gewöhnlichen Umständen gegen die Mehrzahl der oxidirbaren Körper zeige.

Der Electricität, dem Phosphor u. s. w. komme das Vermögen zu, die Sauerstoffmoleküle in Einzelatome zu zersplittern, d. h. die Cohäsion der zu einem Sauerstoffmolekül verbundenen Atome aufzuheben und diess sei der Grund, wesshalb die Electricität u. s. w. die chemische Thätigkeit des gewöhnlichen Sauerstoffgases erhöhe und dasselbe befähige, schon in der Kälte mit den meisten oxidirbaren Materien sich chemisch zu vereinigen.

Dieser Ansicht gemäss wäre somit das Ozon als atomisirter, das gewöhnliche Sauerstoffgas aber als molekularisirSauerstoff zu betrachten.

Wie anschaulich und leicht verständlich auch diese Hypothese für Jedermann sein müsse, so könne Referent doch nicht umhin, einige Bedenken darüber zu äussern.

1. Gemäss der erwähnten Ansicht hätte man sich das gewöhnliche Sauerstoffgas als eine Materie zu denken, fest und luftig zugleich. Die Sauerstoffmoleküle müssten als feste Körperchen betrachtet werden, insofern man sie aus einer Anhäufung von Einzelatomen entstehen und diese durch eine starke Cohäsion verbunden sein lasse. Da aber der gewöhnliche Sauerstoff gasförmig sei, so müsse die fragliche Hypothese weiter annehmen, dass jedes einzelne Sauerstoffmolekül auf jedes andere Molekül abstossend wirke.

Man möchte nun fragen, wie es komme, dass die Sauerstoffmoleküle sich abstiessen, während die ein solches Molekül zusammensetzenden Einzelatome sich gegenseitig stark anzögen, und warum, wenn 10, 100, 1000 Sauerstoffatome

zu einem festen Molekül zusammentreten könnten, sich nicht jede Zahl solcher Atome zu einem grössern festen Körper vereinigten, warum der Sauerstoff gasförmig sei?

2. In der Kälte bleibe das Ozon unverändert, in der Hitze werde es in gewöhnliches Sauerstoffgas übergeführt, in welchem Zustande es auch nach erfolgter Abkühlung verharre. Herr DE LA RIVE müsse diese Umwandelung durch die Annahme erklären, dass der in einzelne Atome gespaltene Sauerstoff (Ozon) in der Hitze wieder zu Molekülen gerinne, die Wärme also die Cohäsion der Sauerstoffatome hervorrufe. Sonst pflege man der Wärme eine entgegengesetzte Wirkungsweise zuzuschreiben und anzunehmen, dass jene die Atome der Körper auseinander treibe.

3. Das Ozon rieche, das gewöhnliche Sauerstoffgas nicht, jenes sei ein heftiges Gift, dieses eine unerlässlich nothwendige Bedingung zur Unterhaltung des thierischen Lebens. Wie diese grosse Verschiedenheit physiologischer Wirkungsweise aus einer blossen Verschiedenheit des Zusammenhangszustandes der Sauerstoffatome hervorgehe, das falle dem Referenten sehr schwer zu begreifen.

4. Es sei Thatsache, dass dem Sauerstoff durch chemische Vergesellschaftung mit gewissen Substanzen die nämlichen oxidirenden Eigenschaften gegeben werden, welche das gleiche Element unter dem Einfluss der Electricität, des Phosphors u. s. w. erlange. Indem z. B. mit einem Equivalent Stickoxides (NO^2) zwei Equivalente Sauerstoffes sich verbänden, träten diese in einen Zustand chemischer Erregtheit, ganz ähnlich demjenigen, in welchem sich das Ozon befinde

Wie habe man sich nun im vorliegenden Falle die Ueberführung des passiven Sauerstoffes in activen nach der DE LA RIVE'schen Hypothese zu erklären? Wahrscheinlich müsse man annehmen, dass NO^2 das mit ihm zusammentreffende gewöhnliche Sauerstoffgas demolekülarisire.

Herr Hunt stellte vor einigen Jahren über die Natur des Ozons eine Hypothese auf, welche genau das Gegenstück zu derjenigen des Genfer Physikers bildet. Der amerikanische Chemiker hält nämlich das gewöhnliche Sauerstoffgas für atomisirt, das Ozon dagegen für molekülarisirt und gibt sogar die Zahl der Sauerstoffatome an, welche in einem Ozonmolekül vorhanden sein sollen.

Da Herr Hunt keine thatsächlichen Gründe irgend einer Art für diese Hypothese gegeben, so habe Referent zu seiner Zeit sich erlaubt, sie eine müssige zu nennen und bemerkt, dass man mit dem gleichen Rechte von einer entgegengesetzten Ansicht ausgehen und behaupten könnte: das gewöhnliche Sauerstoffgas sei molekülarisirter und das Ozon atomisirter Sauerstoff.

Auch jetzt noch halte er beide Hypothesen für gleichwerthig. So lange man das Ozon nicht im reinen Zustande kenne und namentlich nichts Genaueres von seinen Cohärenzverhältnissen, spezifischem Gewicht u. s. w. wisse, sei es gerathen, sich alles Theoretisirens über die Ozonerzeugung zu enthalten, namentlich aber derjenigen Hypothesen, welche sich selbst wieder auf Hypothesen stützen, wie z. B. diejenige sei, welche die Existenz von Atomen voraussetze.

Was den Referenten selbsten betreffe, so wage er nicht, auch nur die entfernteste Vermuthung über die Ursache dieser eben so räthselhaften als merkwürdigen Stoffsveränderung auszusprechen; er wolle jedoch nicht verhehlen, dass es ihm noch nie zu Sinn gekommen sei, diese Ursache in mechanischen Zusammenhangsverhältnissen von Sauerstoffatomen zu suchen, was zu thun ihm freilich schwer falle, da er beschränkt oder vermessen genug sei, die Richtigkeit der Dogmen unserer heutigen Atomistik zu bezweifeln.

II. Ueber die mittelbare Bleichkraft des Quecksilbers. Es ist unlängst vom Referenten gezeigt worden, dass das Quecksilber die Fähigkeit besitzt, das ge-

wöhnliche Sauerstoffgas so zu erregen, dass es frische Guajaktinctur bläut, Jodzink zersetzt u. s. w., überhaupt Oxidationswirkungen hervorbringt, zwar viel schwächer, aber ähnlich denen, welche das Ozon veranlasst. Da letzteres bekanntlich die organischen Farbstoffe zerstört, so lag die Vermuthung nahe, dass diess auch der unter den eregenden Einfluss des Quecksilbers gestellte Sauerstoff thun werde, und wie aus nachstehenden Angaben erhellen wird, verhält sich die Sache in Wirklichkeit so.

Schüttelt man in einer etwas geräumigen sauerstoff- oder lufthaltigen Flasche 200 Gramme reinen Quecksilbers mit etwa 10 Grammen Wassers, durch Indigolösung oder ein indigoschwefelsaures Alkali noch deutlich gebläut, nur kurze Zeit lebhaft zusammen, so erscheint es gerade so entfärbt, als ob dasselbe mit Chlor, Ozon, oxygenirtem Terpentinöl u. s. w. behandelt worden wäre. Erhöhung der Temperatur beschleuniget diese Farbenzerstörung. In ähnlicher Weise lässt sich auch durch Cochenille oder Campeschenholz geröthetes, durch Lakmustinctur gebläutes Wasser entfärben, woraus zu schliessen sein dürfte, dass das mit Quecksilber in Berührung gesetzte Sauerstoffgas die meisten, wo nicht alle (blauen und rothen) organischen Farbstoffe zu zerstören vermag.

Dass Indigolösung u. s. w., mit Phosphor und Sauerstoffgas geschüttelt, entfärbt werde, ist neulich vom Referenten erwähnt worden; es lässt sich demnach sagen, dass das Quecksilber (nur in schwächerem Grade) wie der Phosphor auf die Pflanzenfarben wirke, d. h. beide Körper, ähnlich so vielen unorganischen und organischen Materien, ein mittelbares Bleichvermögen besitzen.

Wären Platin, Gold und Silber bei gewöhnlicher Temperatur flüssige Körper, so würden beim Schütteln derselben mit Sauerstoffgas und wässrigen Lösungen organischer Farbstoffe letztere ebenfalls zerstört werden.

Schon vor Jahren gab Referent an, dass feuchtes, durch Indigolösung gefärbtes Papier da, wo es von frischem Platinschwamm berührt wird, sich ziemlich rasch bleiche.

III. Ueber die mittelbare Bleichkraft des Stibethyls. Voriges Jahr stellten Herr Löwig und Referent im Züricher Laboratorium einige Versuche mit Stibethyl an in der Absicht, dessen mittelbare Bleichkraft zu prüfen, und es ergab sich, dass diese merkwürdige Verbindung noch energischer als selbst der Phosphor die Indigolösung zerstörte. Sie führten eine kleine Menge Stibethyles in verhältnissmässig viel Indigotinctur ein, schüttelten das Ganze mit atmosphärischer Luft zusammen und fanden, dass unter diesen Umständen der Farbstoff in wenigen Sekunden zerstört war.

Das Stibmethyl, Kakodyl und andere Verbindungen ähnlicher Art werden ohne Zweifel wie das Stibethyl wirken. Diese Materien sind bekanntlich so leicht oxidirbar, dass sie sich schon bei gewöhnlicher Temperatur in Sauerstoffgas oder in atmosphärischer Luft entzünden; man darf sie daher als eminente Sauerstofferreger betrachten und eben hievon ihr grosses mittelbares Bleichvermögen ableiten.

D. 17. *Dec.* 1851. Herr Prof. Schönbein theilt eine Beobachtung mit, nach welcher in der Finsterniss ein Leuchten eintritt beim starken Drehen eines Glasstöpsels in der Mündung der ihm zugehörigen Glasflasche. Referent hält dieses Phänomen für ein electrisches.

D. 3., 5. und 19. *Mai* 1852. Herr Friedr. Burckhardt: Beobachtungen an einem Daltonisten.

Es sind seit einer Reihe von Jahren über den bei manchen Personen vorkommenden Mangel an Farbensinn Versuche und Beobachtungen angestellt worden, ohne dass bisher das Geheimniss der Erscheinung hätte können vollständig aufgedeckt werden.

Der junge Mann, welchen ich zu beobachten Gelegenheit hatte, ist etwa 20 Jahre alt und hat sich ungeachtet seines Augenmangels zu einem tüchtigen Architecten ausgebildet; in der Physik nicht unerfahren, kam er mir überall bei meinen Versuchen mit der grössten Bereitwilligkeit entgegen und nahm an dem Fortgang derselben den regsten Antheil.

Die Versuche mit farbigen Papieren ergaben Folgendes: Er theilte die ganze Masse derselben in zwei Hauptgruppen, die er gelb und blau nannte. Unter die erstern ordnete er: Ziegelroth, Orange, Gelb, die meisten Grün, Braun etc.; zu der zweiten zählte er die verschiedenen Blau, Carmoisin, Lila, Blaugrün, Blaugrau. Die Farben, welche er weder der einen noch der andern Gruppe zutheilen konnte, waren Nüancen von Hellroth in Dunkelroth und Grau in Schwarz.

Nachdem er aus diesen Gruppen die gleichen Farben ausgelesen hatte, konnte ich mich überzeugen, dass er zu der zweiten Klasse der von Seebeck beobachteten Individuen gehörte, indem alle Verwechslungen, welche von diesem Forscher in Pogg. Annal. XLII. pag. 221 beschrieben sind, auch bei meinem Daltonisten vorkamen.

Am auffallendsten gruppirt, je nach verschiedenen Beimengungen, ist das Roth. Versuche mit dem prismatischen Roth zeigten, dass mein Individuum den äussern Theil des Roth im Spectrum nicht erkennt, selbst wenn er bei intensivem Sonnenlichte auf sein Auge unmittelbar fällt. Die Grenze seines Spectrums ist da, wo für mich noch ein glänzendes Roth zu sehen ist.

Die intensivste Stelle des Spectrums konnte er nicht angeben, da der Eindruck von Hellorange durch das Gelbe bis in das Grüne für sein Auge an Intensität zu wenig verschieden ist.

Versuche mit Interferenzfarben ergaben ganz dieselben Verwechslungen, wie die mit farbigen Papieren.

Wenn ich mit tief blau gefärbten Gläsern aus dem objectiven Spectrum die mittlern Theile auslöschte, so dass nach

der einen Seite bloss Blau, nach der andern bloss Roth, beide getrennt von einander, erschienen, so konnte er den rothen Theil nicht wahrnehmen, während er den blauen sehr deutlich erkannte.

Versuche mit complementären Farben, im polarisirten Lichte erhalten, zeigten, dass der Daltonist solche nicht verwechselt, er unterscheidet deutlich jedes Farbenpaar.

Unter allen Farben machen die gelben auf sein Auge den lebhaftesten Eindruck, es ist derselbe so stark, dass leichte Nüancen jeder andern Farbe für ihn auf Gelb vollkommen verschwinden, während leichte Nüancen von Gelb auf jeder andern Farbe leicht unterschieden werden können.

Die Theorie dieser Erscheinung ist schon von verschiedenen Seiten behandelt worden, am meisten hat sich Herr Wartmann damit abgegeben; doch scheint mir auch seiner Ansicht Einiges im Wege zu stehen.

Wenn nämlich eine Platte, welche für alle Töne beispielsweise im Intervalle einer Quart resonnirt, ein daltonisches Auge zu repräsentiren im Stande ist, so müssen die prismatischen Farben in einem gewissen Intervalle mit einander verwechselt werden, oder es wird sich höchstens ein Unterschied in der Intensität finden. Ich habe mich aber häufig überzeugt, dass in der ganzen Reihe der Spectralfarben sich keine befinden, welche der Daltonist verwechselte, sie bilden für ihn, wie für mich, eine Aufeinanderfolge spezifisch verschiedener Farben, obgleich ihm die einzelnen einen von dem gewöhnlichen verschiedenen Eindruck machen. Ich finde auch in jener Theorie keinen Erklärungsgrund für die Verwechslungen von Roth und Braun in Nüancen, deren Schwingungszahlen schwer anzugeben sein dürften.

Bei meinem Daltonisten blieb mir keine Verwechslung unerklärt, wenn ich von folgenden Thatsachen ausging:

Reines Roth sieht er nicht, folglich erscheint es ihm Schwarz.

Leichte Nüancen erkennt er besonders auf Gelb nicht, etwas stärkere trüben die Grundfarbe nur, ohne sie wesentlich zu verändern.

Denkt man sich in allen Farben, in welchen Roth enthalten ist, dasselbe durch Schwarz ersetzt, so werden die entstehenden Farben mit denen, welche Roth enthalten, verwechselt werden. Werden die beiden verwechselten Farben gemischt, so wird auch die Mischfarbe von ihren beiden Bestandtheilen nicht unterschieden werden können. Die Versuche bestätigten mir diess vollkommen.

Werden überhaupt auf gleiche, d. h. vom Daltonisten für gleich angesehene Farben, andere nicht unterscheidbare getragen, so werden die so gemischten Farben verwechselt, und wenn diese wiederum mit einander vereinigt werden, so kann der Daltanist die Mittelfarbe von den Bestandtheilen wiederum nicht unterscheiden.

Es gelang mir auf diese Weise unabhängig vom Daltonisten ganze Farbenreihen darzustellen, welche derselbe nicht zu unterscheiden vermochte, selbst Farben, deren Verwechslung ich vorher nicht gekannt hatte. Ferner blieb von allen Farben, die er verwechselte, keine einzige unerklärt, wenn auch beim Mischen von Pigmenten die Reinheit der Farbe öfters litt.

Die acustische Analogie dürfte eher zu suchen sein in der Taubheit für tiefe Töne und in der grossen Verschiedenheit im Hören leiser Töne neben starken.

D. 23. *Juni* 1852. Herr Rathsherr Peter Merian theilt einige Stellen aus einem alten, im Jahr 1697 gedruckten chemischen Roman mit, betitelt: „des getreuen Eckhardts entlaufener Chymicus", in welchen von einer sogenannten magnetischen Uhr die Rede ist, deren Beschreibung auf eine auffallende Weise an unsern electrischen Telegraphen erinnert.

II. METEOROLOGIE.

D. 19. *Febr.* 1851. Herr Rathsherr PETER MERIAN: Meteorologische Uebersicht des Jahres 1850.

Für die aus der täglichen höchsten und niedrigsten Wärme berechneten Mitteltemperaturen der einzelnen Monate ergeben sich folgende Zahlen:

Jan.	—	2°, 9 R.
Febr.	+	4, 2
März	+	2, 3
April	+	8, 1
Mai	+	9, 8
Juni	+	14, 2
Juli	+	15, 1
Aug.	+	13, 9
Sept.	+	10, 1
Oct.	+	6, 1
Nov.	+	5, 5
Dec.	+	1, 2
Jahresmittel	+	7°, 3

Der Monat Januar ist demnach ein kalter; er steht in der Beobachtungsreihe seit 1829 nur zurück gegen die Jahre 1848, 1838 und 1830, wo die Mitteltemperaturen — 4°, 7, — 4°, 8 und — 6°, 5 eingetreten sind. Februar ist hingegen sehr warm, und wird im gedachten Zeitraum nur im Jahr 1833 übertroffen, wo 5°, 0 die Mitteltemperatur gewesen ist. Der März steht wieder als ein kalter Monat um 1°, 7 gegen das allgemeine Mittel zurück; der April ist um 0°, 7 wärmer, Mai um 1°, 5 kälter. Juni und Juli kommen ziemlich mit

den mittlern Verhältnissen überein. Hingegen ist August kalt, besonders aber September und October, die eine niedrigere Temperatur zeigen als alle vorhergehenden Jahre. Der Weinstock blieb daher bekanntlich in seiner Entwicklung sehr zurück und die Weinlese fiel kläglich aus. Der November hingegen zeichnet sich in demselben Grade durch seine Wärme aus, indem er alle Novembertemperaturen seit 1829 übertrifft; auch der December ist milde, so dass die allgemeine Jahrestemperatur, trotz der niedrigen Herbstwärme, bloss um 0°, 3 gegen das allgemeine Jahresmittel zurückbleibt.

Der höchste Thermometerstand, welcher am 27. Juni mit 24°, 2 beobachtet wurde, erhebt sich nicht sehr hoch. Die stärkste Kälte trat am 4. Jan. mit — 11°, 7 ein.

Regen fand statt an 134 Tagen, Schnee an 22, Regen und Schnee zugleich an 9, so dass an 147 Tagen atmosphärische Niederschläge eingetreten sind. Es übersteigt diese Zahl allerdings das gewöhnliche Verhältniss, doch nicht in demjenigen Masse, wie man nach den allgemein laut gewordenen Klagen über regnerische Witterung hätte glauben sollen. Gefrorner Regen wurde an 1 Tag, Riesel an 1, Hagel an 2, Gewitter an 14 Tagen, also verhältnissmässig wenige beobachtet. Fast ganz bedeckter Himmel fand an 125 Tagen statt, nahe zusammentreffend mit dem allgemeinen Mittel, wie denn überhaupt diese Zahl in den verschiedenen Jahren eine ziemliche Beständigkeit zeigt.

Mittlerer Rheinstand am Pegel d. Rheinbrücke		6, 89 Schw. F.
Höchster Wasserstand	den 9. Juni	13, 6 "
Tiefster "	den 19. Januar	2, 8 "

Der mittlere Barometerstand um 1 Uhr Nachm. berechnet für 0° R. aus dem Standpunkt der frühern Jahre betrug 27″ 3‴, 85; der höchste am 27. Jan. um 9 Uhr Ab. und den 6. März um 8 Uhr Morg. 27″ 10‴, 64; der niedrigste am 6. Febr. um 7 Uhr Vorm. 26″ 6‴, 73. Es sind das keine erheblichen Extreme.

Mittlerer Unterschied des Barometerstandes von 9 Uhr Morgens und 3 Uhr Nachmittags 0‴, 36. *)

D. 23. *Juni* 1852. Herr Rathsherr Peter Merian: Meteorologische Uebersicht des Jahres 1851.

Die Mitteltemperaturen der Monate, aus den Mitteln der höchsten und niedrigsten Thermometerstände eines jeden Tags bestimmt, waren folgende:

Jan.	+	1°, 4 R.
Febr.	+	1, 2
März	+	4, 0
April	+	8, 4
Mai	+	8, 7
Juni	+	14, 1
Juli	+	14, 6
Aug.	+	15, 4
Sept.	+	9, 7
Oct.	+	8, 5
Nov.	+	0, 7
Dec.	+	1, 1
Jahresmittel	+	7°, 1

Vergleichen wir diese Zahlen mit der in unserm 9ten Berichte enthaltenen 20jährigen Uebersicht, so erscheint die Jahrestemperatur um 0°, 5 niedriger, als das allgemeine Jahresmittel. Der Monat Januar ist verhältnissmässig sehr warm gewesen, da nur im Jahr 1834 mit 5°, 1 und 1840 mit + 1°, 5 höhere Mittel sich gezeigt haben. Februar und März kommen genau mit dem 20jährigen Mittel überein. Der April übersteigt die allgemeine Mitteltemperatur des Monats um 1°, 0, der Mai bleibt hingegen um volle 2°, 6 zurück; nur im Jahr 1837 bemerken wir einen eben so kalten Mai. Juni,

*) Durch einen Druckfehler ist im Bericht IX., S. 32 dieser Unterschied für 1848 auf 3‴, 34 statt 0‴, 34 angegeben.

Juli und August weichen wenig von dem durchschnittlichen Stande ab, obgleich der August eher warm zu nennen ist. Hingegen ist der September ein ungewöhnlich kalter Monat, da er um 2°, 1 gegen das 20jährige Mittel zurücksteht und noch um 0°, 6 kälter bleibt, als der September von 1847, der kälteste in dieser 20jährigen Reihe. Der October übersteigt das allgemeine Mittel um 0°, 5, der November ist aber ungewöhnlich kalt. Er steht um 3°, 3 gegen die Durchschnittszahl zurück und um 0°, 6 gegen den kältesten November der 20 Jahre, denjenigen von 1835. Auch der December bleibt noch sehr kalt, da er um 1°, 8 gegen das allgemeine Mittel zurücksteht.

Den tiefsten Thermometerstand hatten wir am 3. März mit — 10°, 9 R., den höchsten am 1. Juli mit + 25°, 5.

Regentage zählten wir 155; Schneetage 28; Tage, an welchen Regen und Schnee zugleich gefallen sind 7. Wir haben also 176 Tage, an welchen atmosphärische Niederschläge eingetreten sind, also ein ungewöhnlich regnerisches Jahr. Seit dem Jahr 1827, d. h. seit dem Anfang der von mir angestellten regelmässigen meteorologischen Beobachtungen wurde diese Zahl niemals erreicht; nur das Jahr 1831 mit 175 Tagen atmosphärischer Niederschläge kömmt ihm fast gleich. Eben so ist die Zahl von 136 fast ganz bedeckter Tage eine ungewöhnlich grosse. Gefrorner Regen fiel an 1 Tag, Riesel an 3, Hagel an 1. Gewitter ereigneten sich an 21 Tagen. Den 19. Febr. am frühen Morgen wurde ein Nordlicht beobachtet.

Der mittlere Barometerstand um 1 Uhr Nachmittags auf 0° R. und den frühern Standpunkt reduzirt beträgt 27″ 3‴, 86, also 0‴, 33 mehr als das allgemeine Mittel. Der höchste mit 27″ 9‴, 75 wurde beobachtet den 12. Dec. um 8¾ Uhr Morgens, der niedrigste mit 26″ 8‴, 40 den 29. Oct. um 9 Uhr Nachmittags. Das Barometer fiel also weniger tief, als in den meisten Jahren.

Mittlerer Unterschied des Barometerstandes um 9 Uhr Morgens und 3 Uhr Nachmittags 0‴, 34.

Mittlerer Rheinstand am Pegel der Rheinbrücke 6, 88 Schweizer Fuss (zu 0, 3 Meter). Höchster den 2. August 17′, 4; tiefster vom 3. — 6. März 2′, 5. Bei dem regnerischen Jahr ist sich über diese verhältnissmässig hohen Zahlen nicht zu verwundern.

D. 23. *Juni* 1852. Herr Rathsherr Peter Merian theilt eine Uebersicht der Beobachtungen der Lufttemperatur in Riehen mit, welche daselbst in den Jahren 1850 und 1851 von Hrn. Schullehrer Joh. Plüss angestellt worden sind.

Das Thermometer hing an der Nordwest-Seite des neuen Schulhauses zu ebener Erde, doch in ziemlicher Entfernung vom Erdboden. Es wurde täglich um 7 Uhr Morgens und 1 Uhr Nachmittags beobachtet. Die nachstehende Tabelle gibt die Mitteltemperaturen der einzelnen Monate, aus diesen beiden Tagesbeobachtungen abgeleitet, verglichen mit den Mitteln aus den beiden zu denselben Stunden angestellten Beobachtungen in Basel. Die täglichen Mittel von 7 Uhr Morgens und 1 Uhr Nachmittags sind in der Regel etwas höher, als die aus den Beobachtungen des Registerthermometers abgeleiteten Mittel, wie der Vergleich der nachstehenden Zahlen mit den Mitteln der vorhin mitgetheilten Jahresübersichten ergibt. Das Thermometer von Riehen wurde mit dem in Basel verglichen, und die Stände nach dieser Vergleichung corrigirt.

	1850.		1851.	
	Riehen.	Basel.	Riehen.	Basel.
Jan.	— 2°, 4R.	— 2°, 6	+ 1°, 7R.	+ 1°, 6
Febr.	+ 4, 3	+ 4, 2	+ 1, 5	+ 1, 2
März	+ 2, 0	+ 2, 1	+ 2, 3	+ 4, 0
April	+ 8, 1	+ 8, 3	+ 8, 5	+ 8, 5
Mai	+ 10, 2	+ 10, 4	+ 9, 2	+ 9, 2
Juni	+ 14, 5	+ 14, 7	+ 14, 8	+ 15, 0
Juli	+ 15, 3	+ 15, 8	+ 14, 8	+ 15, 2
August	+ 14, 7	+ 14, 7	+ 15, 2	+ 15, 6
Sept.	+ 10, 7	+ 10, 7	+ 10, 7	+ 10, 1
Oct.	+ 6, 5	+ 6, 1	+ 9, 2	+ 8, 6
Nov.	+ 5, 9	+ 5, 8	+ 1, 2	+ 0, 7
Dec.	+ 1, 4	+ 1, 4	— 0, 6	— 0, 9
Jahr	+ 7°, 6	+ 7°, 6	+ 7°, 4	+ 7°, 4

Es ergibt sich folglich eine befriedigende Uebereinstimmung zwischen beiden Beobachtungsreihen, wie das zu erwarten war, da Riehen in demselben Thalbecken wie Basel, ungefähr in derselben Höhe, und nur eine Stunde entfernt liegt.

Von Herrn Joh. Plüss wurden in Gemeinschaft mit seinem Bruder, Herrn Jak. Plüss, im Jahr 1850 auch Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen der Natur in Riehen angestellt, nach Anleitung der von der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft mitgetheilten Formulare. Sie ergaben Folgendes:

Letzter Schnee im Frühling 2. Mai.
Letzter Reif 4. Mai.
Blühen der Kirschbäume 16. — 19. April in vollster Blüthe.
Erstes Quacken der Frösche 8. Mai.
Blühen der Birnbäume 28. April — 6. Mai.
Blühen der Apfelbäume 5. — 12. Mai.
Erstes Fliegen d. Maikäfer 28. April.

Blühen der Wintergerste	29. Mai in voller Blüthe.
Blühen des Roggens	24. Mai — 5. Juni.
Blühen des Korns (*Triticum Spelta*)	10. — 14. Juni.
Blühen der Sommergerste	16. Juni.
Blühen des Hafers	26. Juni.
Blühen der Kartoffeln	16. Juni — 14. Juli.
Blühen der Weinrebe	24. Juni — 7. Juli.
Blühen der weissen Lilie	26. Juni — 4. Juli.
Blühen der Linde	1. — 14. Juli.
Anfang der Heuernte	10. — 25. Juni.
Erste reife Kirschen	6. Juni.
Fruchtreife d. Wintergerste	
Tag d. Ernte-Anfangs	24. Juli.
Ernte-Anfang d. Roggens	19. Juli.
" " d. Korns	29. Juli.
" " d. Sommergerste	5. August.
" " des Hafers	14. August.
Abzug der Störche	23. August.
" der Schwalben	17. Sept.
Anfang der Entfärbung der Buchen	20. Sept.
Anfang der Weinlese	17. Oct.
Erster Reif	4. Dec.
Erster Schnee	22. Oct.

D. 8. *Jan.* 1851. Herr Rathsherr Peter Merian: Geschwindigkeit des Windstosses in der Nacht vom 16. auf den 17. December 1850. Die schweizerischen Tagesblätter haben seiner Zeit über den in jener Nacht stattgefundenen Untergang des Dampfschiffes Delphin auf dem Wallenstadter See berichtet. Das Schiff ging um 12 Uhr 15 Min. bei ruhiger Witterung von Wallenstadt ab und verunglückte, Angesichts Wesen, in Folge eines plötzlich sich

erhebenden Windstosses aus *W* um 1 Uhr 5 Min. Zufälliger Weise wurde in jener Nacht der heftige, durch sein plötzliches Eintreten sehr auffallende Windstoss auch in Basel genau bemerkt. Er erhob sich um 11 Uhr 40 Min. Der Unterschied beträgt also 1 Stunde 25 Min., oder wenn man wegen der 1½ Grade Längenunterschied 6 Min. abrechnet, 1 Stunde 19 Min. So viel Zeit hätte demnach der Windstoss gebraucht, um von Basel nach Wesen zu gelangen. Die gerade Entfernung zwischen beiden Orten beträgt ungefähr 29 Stunden zu 25 auf den Grad. Wenn man annehmen könnte, der Windstoss sei direct von Basel nach Wesen gleichmässig fortgeschritten, so würde das mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 80 Pariser Fuss in der Sekunde geschehen seyn.

D. 18. *Febr.* 1852. Derselbe: Ueber die Nebeldecke in der mittlern Schweiz. In einem Briefe vom 2. Febr. d. J. schreibt Herr Dr. Bider von Langenbruck, auf der Höhe der Strasse über den obern Hauenstein: „Wir sind, wie jeden Winter, auch diesen auf der Nebelgrenze zwischen dem Aarthal und der Gegend diesseits des Jura. Wenn das Buchsgau wochenlang in düsterm Nebel begraben liegt, und derselbe nur bei Witterungswechsel über Holderbank zu uns steigt, ohne die Gebirgsrücken zu erreichen, und sich in dem durch die Klus, auf der Höhe der Hauensteinstrasse, streichenden Luftzuge sichtbar macht, haben wir schönes Wetter mit dem übrigen Baselbiet."

Referent erinnert sich, in verschiedenen Wintern auf der Reise von Basel nach Neuchatel, beim Heruntersteigen von Sonceboz gegen Biel, eine dicke, längere Zeit andauernde Nebeldecke angetroffen zu haben, während in Basel und im ganzen Berner Jura heller Sonnenschein herrschte. Auch die Gegend von Zürich ist zu dieser Jahreszeit nicht selten unter einer Nebeldecke begraben, über welche man beim Besteigen des Uetliberges sich erheben, und den schönsten Sonnenschein

antreffen kann. Die Bildung dieser weitverbreiteten Nebeldecken in der mittlern Schweiz steht wahrscheinlich mit den dortigen Seen im Zusammenhang. Um Basel pflegen sich keine solche ausgebreiteten Nebeldecken zu bilden. Wohl lagern sich häufig dichte Nebel über dem Rhein, die aber nur bis auf eine mässige Entfernung von dem Strome sich ausbreiten.

Herr Dr. J. J. Bernoulli bringt eine ähnliche Wahrnehmung vom September 1834 in Erinnerung, wo eine zusammenhängende Nebeldecke auf der Südostseite des Jura und der Alb sich verbreitet hatte, während in der Umgegend von Basel und Stuttgart der Himmel ganz hell blieb.

III. MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PETREFACTENKUNDE.

D. 11. *Dec.* 1850. Herr Alb. Müller: Ueber Cölestinkrystalle. So reichhaltig unser Jura in petrefactologischer Beziehung ist, so gering ist die Mannigfaltigkeit seiner Mineralien. Der gänzliche Mangel plutonischer oder vulkanischer Gebilde in der Nähe der Oberfläche mag diese Armuth erklären. Bei dieser Seltenheit mineralogischer Vorkommnisse in unserm Jura mag daher auch der kleinste Beitrag, der die Kenntniss derselben erweitert, nicht ganz unwillkommen erscheinen.

Unsere öffentliche Sammlung ist neulich durch Geschenk des Herrn Cand. Gengenbach in den Besitz von Cölestinkrystallen gekommen, die sich durch ihre Grösse und Schönheit auszeichnen. Dieselben haben sich in den mit Kalkspathdrusen ausgekleideten Kammern eines Ammoniten (*Am. Bucklandi*) gebildet, der sich im Lias des Schönthals an dem Ufer der Ergolz vorfand, einer Lokalität, aus der unsere Sammlung noch mehrere ziemlich grosse Ammoniten derselben Species besitzt, deren ganze Masse aus grossblättrigem, fast durchsichtigem Cölestin besteht. Aller dieser Cölestin zeigt die bekannte blassblaue Farbe. Jene Krystalle sind glatt, glänzend und durchsichtig, und zeigen durch Vorherrschen der Endfläche P einen dicktafeligen Habitus. Sie bilden eine Combination aus folgenden Theilen:

1.) P, die Basis der Grundform (nach Dufrénoy).
2.) M, das verticale Prisma der Grundform.
3.) e^1, ein Brachydoma (Längsprisma), mattglänzend.
4.) a^2, ein Makrodoma (Queerprisma).

Diese vier Theile sind ziemlich gleichmässig ausgebildet und bedingen den Habitus des Krystalls.

5.) a^4, ein zweites Makrodoma.

Die ganze Combination wäre also:

P. M. e^1. a^2. a^4. nach Dufrénoy, oder

0 P. ∞ P. $\breve{P}\,\infty$. $\frac{1}{2}\,\bar{P}\,\infty$. $\frac{1}{4}\,\bar{P}\,\infty$. umgesetzt in die Naumann'sche Bezeichnungsweise.

Diese Krystalle haben also eine beim Schwerspath sehr oft vorkommende, beim Cölestin aber ziemlich seltene Gestalt.

Eine Probe färbte die Flamme vor dem Löthrohr, auch ohne vorherige Befeuchtung mit Salzsäure, deutlich carminroth. Man muss jedoch die Probe mit grosser Vorsicht der Flamme nähern, da sie sonst heftig verknistert. Die Krystalle sind äusserst leicht nach den Flächen der Grundform, besonders nach der Endfläche, spaltbar, während die farblosen Krystalle von Girgenti, welche weniger vor dem Löthrohr verknistern, auch weniger leicht sich spalten lassen.

Noch verdienen, wenn auch nicht gerade wegen ihrer Schönheit, doch wegen ihrer Grösse, die von Hrn. Rathsh. Peter Merian unserer Sammlung neulich geschenkten Cölestinkrystalle Erwähnung, die sich in den Spalten von kugeligen Concretionen aus den Liasmergeln bei Aarau befinden. Bei diesen zolllangen Krystallen sind zwar nur die Endfläche P und das Makrodoma a^4 noch erhalten, diese beiden aber sehr vorherrschend, so dass sie den, gleichfalls vom gewöhnlichen abweichenden, Habitus (starke Verlängerung nach der grossen Diagonale der Grundform) bestimmen. Das gewöhnlich mitvorkommende Makrodoma a^2 fehlt in dieser Combination.

Auch in dem Gryphitenkalk ob Pratteln kommt der Cölestin, die Ammonitenkammern ausfüllend, vor, hier aber farblos oder röthlich, und nicht deutlich krystallisirt.

D. 30. *Oct.* 1850. Herr Rathsherr Peter Merian: Ueber die gegenseitigen Beziehungen der warmen Quellen zu Baden im Kant. Aargau.

Die in den Jahren 1843 und 1844 vorgenommenen Nachsuchungen in dem Gebiete der warmen Quellen zu Baden veranlassten den 18. Sept. 1843 die Entdeckung einer neuen Quelle im Gasthause zum Ochsen. Eine viel stärkere Quelle brach den 5. März 1844 in einem im Verenahof, dem ehemaligen Löwen, gegrabenen, 23′ tiefen Schacht hervor. Auf dem rechten Ufer der Limmat führten unternommene Bohrarbeiten den 30. März 1844 zur Auffindung einer sehr reichen Quelle im Engel, und den 5. Juni desselben Jahres einer schwachen Quelle im Adler. Die Besitzer der alten Quellen hielten durch diese Arbeiten den Bestand ihrer Quellen gefährdet, und die gemeinschaftlichen Eigenthümer der im Jahr 1830 von der Regierung des Kantons gefassten und dem Gebrauch übergebenen Limmatquelle erhoben einen Prozess gegen die Besitzer jener vier neuen Quellen, in dessen Verlauf das Obergericht des Kantons Aargau die Herren Prof. B. Studer in Bern, Prof. C. Löwig in Zürich und den Referenten, Rathshrn. Peter Merian in Basel, zu Experten ernannte, mit dem Auftrage:

„Die Anbringen der Streitenden und sämmtliche Acten, besonders auch die früher stattgehabten Vermessungen, sowie endlich die Verhältnisse der Heilquellen überhaupt genau zu prüfen, und alsdann folgende Fragen zu beantworten:"

1. „Ob durch das Graben und Bohren nach Badwasser von Seite der Beklagten der Limmatquelle ein Verlust verursacht worden oder nicht?"

2. „Ob, wenn Ersteres der Fall, beim gegenwärtigen Zustand jener neuen Quellen der Limmatquelle noch weitere und grössere Gefahr drohe, und"
3. „ob durch eine gehörige Aufstauung und eine sichere und vollständige Fassung der neuen Quellen die Gefahr für die Limmatquelle gehoben, und der frühere Wasserstand derselben wieder hergestellt werden könnte?"

Nachdem wir uns mit den Acten vertraut gemacht hatten, trafen wir den 7. October 1849 in Baden zusammen, und vernahmen die Bemerkungen, welche die Betheiligten sowohl bei der allgemeinen Versammlung in Gegenwart des Herrn Gerichtspräsidenten, als bei der vorläufigen Besichtigung der einzelnen im Streite liegenden Quellen uns vorzulegen sich veranlasst fanden. Den 9. October begannen wir die Untersuchungen, welche wir zur Lösung der uns gestellten Aufgabe für zweckmässig erachteten, deren Ergebniss auch in wissenschaftlicher Beziehung von einigem Interesse seyn dürfte.

Vor Allem musste uns die Erörterung der Hauptfrage beschäftigen, ob die zahlreichen warmen Quellen, welche in den Grossen Bädern, auf der linken Seite der Limmat, und in Ennetbaden, auf der rechten Seite des Flusses, dem Boden entströmen, als mit einander in Verbindung stehende Ausflüsse eines und desselben unterirdischen Wasserschatzes zu betrachten sind, oder ob sie unabhängig von einander bestehen. Wir nehmen keinen Anstand, uns unbedingt für die erstere Ansicht auszusprechen. Es ist diese Ansicht übrigens im Einklang mit den Ergebnissen der meisten ältern, namentlich aber der neuern Untersuchungen über die Badener Quellen. So macht z. B. Herr Löwig in seiner im Jahr 1837 erschienenen Schrift über die Mineralquellen von Baden (S. 35) darauf aufmerksam, dass das Wasser der Limmatquelle, Bärenquelle, Verenaquelle und Staadhofquelle genau dieselbe

chemische Zusammensetzung besitzt, dass ferner (S. 98) die Temperatur aller von ihm beobachteten Quellen der Grossen Bäder sehr nahe zusammenstimmt. Auch Herr Prof. Mousson in seiner neuesten Schrift über die Wasserverhältnisse von Baden,*) gelangt zu derselben Ansicht. Da die vorhandenen Bestimmungen sich nicht über die neuen, zum gegenwärtigen Streit Anlass gebenden Quellen erstrecken, so hielten wir es für angemessen, die Temperaturbestimmung sämmtlicher Quellen mit einem und demselben Thermometer vorzunehmen. Es geschah das am 9. October, und diese Temperaturen, mittelst Vergleichung mit einem von Bessel verglichenen Normalthermometer korrigirt, sind nachstehende:

Neue Engelquelle in Ennetbaden, im aufsteigenden Rohr unter dem Deckel	37°, 9 R.
1 Fuss tiefer, am Auslauf der etwa 12′ langen in das aufsteigende Rohr eingesetzten horizontalen Röhre	37°, 9
bei dem untersten Auslauf, dicht über dem Fussboden	37°, 8
Allgemeine Quelle in Ennetbaden, unter dem abgehobenen Deckel	37°, 8
Adlerquelle in Ennetbaden	33°, 1

In den Grossen Bädern:

Verenaquelle	37°, 3
Verenahofquelle	37°, 1
Sonne. Wälderhutquelle	37°, 1
Staadhof. Kesselquelle	37°, 7

*) In den Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Nro. 21 und in besonderm Abdruck, Zürich 1848.

Ochsen.	Kesselquelle	36°, 4
	Paradiesquelle	36°, 0
	Strassenquelle	37°, 3
	Neue Quelle	37°, 0
Hinterhofquelle,	in dem aufgestauten Abfluss der Quelle	38°, 1
Heisser Stein,	in dem Zusammenfluss aller Theile im Staadhof gemessen	37°, 8
Kleiner heisser Stein		37°, 6
Limmatquelle,	im Quellenthurm selbst	37°, 8
	am Theilstock beim Limmathof, am Ende der vom Quellenthurm ausgehenden 140′ langen Leitung	37°, 3

Wir treffen also bei allen Quellen eine 38° R. sehr nahe kommende Temperatur. Eine Ausnahme macht eigentlich bloss die sehr schwache, nur 1⅛ Mass in der Minute liefernde Adlerquelle in Ennetbaden, die aber eben wegen der Schwäche der Quelle, und des daher sich ergebenden mehrern störenden Einflusses der Umgebungen, leicht ihre Erklärung findet. Auch die Quellen im Ochsen, die aber ebenfalls sämmtlich zu den schwächern gehören, bleiben etwas gegen das allgemeine Mittel zurück. Die kleinern Abweichungen bei den übrigen dürften sogar aus der Art und Weise des Hervorkommens der einzelnen sich näher nachweisen lassen.

Herr Löwig hat ferner den Schwefelsäure-Gehalt der neuen Quellen des Verenahofs und des Engels bestimmt, und denselben übereinstimmend gefunden mit demjenigen der übrigen Quellen. Es gab nämlich ein Liter Thermalwasser bei 8° R. Temperatur einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt:

bei der Verenahofquelle	von	3, 720 Gramm
" " Engelquelle		3, 880 "

Die frühern Untersuchungen (S. 35 der erwähnten Schrift) hatten ergeben:

für die Limmatquelle	4, 070	Gramm
" " Verenaquelle	3, 790	"
" " Kesselquelle im Staadhof	3, 790	"

Folglich eine so genaue Uebereinstimmung, wie sich bei Untersuchungen dieser Art erwarten lässt.

Der Schluss liegt also sehr nahe, auch für solche, die mit wissenschaftlichen Untersuchungen weniger vertraut sind, dass alle in dem beschränkten Quellengebiete der Grossen Bäder und von Ennetbaden durch natürliche oder künstliche Ritzung des Erdbodens zum Vorschein kommenden Quellen, welche durchgehends die ungewöhnlich hohe Temperatur von 38° R. und die eigenthümliche chemische Zusammensetzung des Heilwassers besitzen, als Abflüsse eines gemeinschaftlichen Wasserbehälters betrachtet werden müssen.

Die neuern wissenschaftlichen Untersuchungen über die Thermalquellen im Allgemeinen haben es höchst wahrscheinlich gemacht, dass dieselben aus sehr bedeutenden Tiefen an den Tag hervortreten. Die geognostische Untersuchung der Umgegend hat für die Thermalquellen von Baden im Besondern zu demselben Ergebnisse geführt. In dem Limmatthal bei den Bädern erscheint die Juraformation von den obern dem sogenannten Spongitenkalk entsprechenden Lagern bis zu ihren tiefsten Abtheilungen vollständig zerrissen, und in zum Theil sehr geneigten, von der Mitte des Thales abfallenden Schichten, an der nördlichen sowohl als an der südlichen Thalwand zur Seite geschoben. Die unter dem Jura liegende Keuperformation ist in der Mitte des Thales, in ebenfalls sehr geneigten und gestörten Schichten an den Tag hervorgedrängt. Aus dieser Keuperformation unmittelbar treten die Quellen von Ennetbaden hervor; diejenigen

der Grossen Bäder aus einem Diluvialgebilde, welches daselbst, nur in geringer Mächtigkeit, die Keuperformation überdeckt. Es scheinen mithin die Badener Quellen aus beträchtlichen Tiefen durch die Spalten der zerrütteten Keuper-Schichten an den Tag hervorzudringen, und es ist sehr wahrscheinlich, dass sie ihre mineralischen Bestandtheile aus der Keuperformation aufnehmen.*) Der frühern Meinung von Ebel, dass die Quellen von oben in einem unterirdischen Bache vom Lägerberge herzuströmen, wird gegenwärtig kaum ein Geologe mehr beipflichten.

Es verhalte sich indess mit diesen theoretischen Ansichten wie man wolle, und die Tiefe, woraus die Wasser emporkommen, mag eine beträchtlichere oder eine geringere seyn, so viel steht, wie der unmittelbare Augenschein lehrt, als Thatsache fest, dass die Heilwasser von Baden in ihrem allgemeinen unterirdischen Behälter einem Drucke ausgesetzt sind, welcher bewirkt, dass dieselben an die Oberfläche als Quellen hervortreten, wenn durch natürliche oder künstliche Aufritzung des Erdbodens eine Spalte getroffen wird, die mit dem unterirdischen Wasserbehälter in Verbindung steht. Jede neue Ausflussöffnung wird schon unmittelbar dadurch, dass sie dem Drucke theilweise Luft macht und einen Theil der unterirdischen Wasser abzieht, den Druck auf die übrigen, bereits bestehenden Abflussöffnungen vermindern, und also deren Bestand gefährden, wenn sich auch bei den unbekannten Verhältnissen des unterirdischen Wassersammlers, und bei der jedenfalls sehr verwickelten Gestaltung und Verzweigung der unterirdischen Abzugskanäle nicht von vornherein ermessen lässt, in welchem Masse das für eine jede einzelne Quelle geschehen wird. Unter solchen Verhältnissen

*) S. darüber die Nachweisungen von Mousson, geologische Skizze der Umgebungen von Baden. Zürich 1840.

kann daher der Wasservorrath, der unter einem Grundstücke der Bodenoberfläche angetroffen werden kann, nicht als frei verfügbares Eigenthum des Besitzers des Grundstückes angesehen werden, da eine Gefährdung der bestehenden Rechte aller übrigen Quellenbesitzer sehr nahe liegt, und es rechtfertigt sich also vollkommen das im November 1844 von dem Grossen Rath des Kantons Aargau erlassene Gesetz, welches das Aufsuchen neuer Quellen und Veränderungen an den Abflussöffnungen der bereits vorhandenen unter unmittelbare Staatsaufsicht stellt. Unter ähnlichen Verhältnissen, wie in Baden, ist man auch an andern Orten, wie z. B. in Karlsbad, durch die Natur der Sache zu ähnlichen gesetzlichen Verfügungen veranlasst worden.

Gehen wir von diesen allgemeinen Betrachtungen zur Lösung bestimmter Fragen über, so wird die Ertheilung einer bestimmten Antwort schwieriger. Die allgemeine gegenseitige Abhängigkeit sämmtlicher Quellen zugegeben, ist es bei unserer Unkenntniss der nähern Verhältnisse des unterirdischen Wasservorraths, und der Beschaffenheit der Kanäle, durch welche derselbe zu Tage tritt, nicht möglich, zum Voraus zu entscheiden, ob z. B. die Wassermenge, welche die neuen Quellen der Erde abzapfen, den Andrang gegen die alten Quellen und mithin deren Wasserreichthum auf eine Weise vermindert, die zu begründeten Klagen berechtigt; oder ob die eine der neuen Quellen, die Verenahofquelle z. B. oder die Engelquelle, der Limmatquelle der Kläger einen erheblichen Schaden zufügt. Nur directe vergleichende Messungen können hier entscheiden. In Folge einer, bei den wichtigen Interessen, die hier in Frage liegen, sehr lobenswerthen Vorsorge der Behörden werden solche Messungen seit einer Reihe von Jahren unter amtlicher Aufsicht angestellt. Diese regelmässigen amtlichen Messungen sind aber

erst angeordnet worden, seitdem der Streit über die neuen Quellen sich erhoben hat; die aus frühern Epochen vorhandenen sind sehr unvollständig und erstrecken sich über nur wenige Quellen, namentlich über die des heissen Steins. Sie sind in der oben erwähnten Schrift von Mousson zusammengestellt.

Bei genauerer Untersuchung der amtlichen Messungen zeigt sich allerdings eine merkliche Abnahme der Limmatquelle im Frühjahr 1844, unmittelbar nach dem Hervorbrechen der neuen Quellen im Verenahof am 5. März und im Engel am 30. März. Es lieferte nämlich dieselbe am 11. März 1844 99$^{8}/_{16}$ Schweizer Mass in der Minute, am 20. April bloss noch 94$^{8}/_{16}$ und später im Mai nur etwa 90 Mass. Um aber zu einem sichern Schlusse zu gelangen, dass diese allerdings auffallende Verminderung einer der neuen starken Quellen oder beiden zuzuschreiben sei, fehlen die zu einem Entscheide nöthigen Messungen aus früherer Zeit und die genauere Verfolgung des Einflusses, welchen eine jede der beiden neuen Quellen für sich ausgeübt hat. In der Uebersicht der ältern amtlichen Messungen finden wir von der Limmatquelle eine einzige vom 11. April 1838. Sie ergibt 100$^{7}/_{16}$ Mass, also nicht eine volle Mass mehr als am 11. März 1844, als bereits einige Tage vorher die neue Quelle des Verenahofs hervorgebrochen war.

Dazu kömmt, dass die Badener Quellen im Allgemeinen durchaus nicht die Beständigkeit zeigen, die man öfter ihnen beizulegen geneigt ist.

Die vor der Eröffnung der neuen Quellen an der Quelle des heissen Steins angestellten amtlichen Messungen ergaben nämlich für die in einer Minute gelieferten Wassermengen in Schweizermass und Sechzehntel Folgendes:

1824.	11. April	129	Mass	9	Sechzehntel
1830.	5. April	110	"	7	"
	13. April	107	"	3	"
	1. Mai	110	"	11	"

1836.	30. März	118 Mass	4	Sechzehntel
1838.	11. April	132 "	9	"
1842.	22. April	146 "	14	"

Ziehen wir auch die Messungen vom Jahr 1830 nicht in Betracht, wo die Arbeiten der Fassung der Limmatquelle einen Einfluss ausgeübt haben können, so zeigen sich noch Veränderungen von 146 Mass 14 bis zu 118, 4, welche bloss einer Verschiedenheit des Wasserzudrangs von unten zugeschrieben werden können.

Ein ferneres, sehr auffallendes Beispiel von Veränderungen des Wasserstandes der Quellen innerhalb eines kurzen Zeitraums, die von keiner künstlichen äussern Einwirkung abgeleitet werden können, liefern die amtlichen Messungen vom Jahr 1846, wo die neuen Quellen bereits in ihren gegenwärtigen Fassungen zu Tage traten, und schon längst keine Veränderung an denselben mehr vorgenommen worden war. Wir bemerken an sämmtlichen Quellen, den alten wie den neuen, einen sehr erheblichen Wasserzudrang, wenn wir die Beobachtungen vom 5. März und 24. April mit denjenigen des 13/14. Januars und des 26. Octobers desselben Jahres vergleichen. Die Limmatquelle lieferte z. B. am 26. October bloss $84\frac{13}{16}$ Mass, am 5. März $93\frac{11}{16}$.

Die für die Quellenbesitzer allerdings unangenehme Erscheinung einer allgemeinen Abnahme der Quellen in den letzten Jahren, im Vergleiche mit dem Bestand vom Jahr 1844, die aus den amtlichen Messungen sich unzweifelhaft ergibt, lässt sich demnach, nach unserm Dafürhalten, durchaus nicht mit Bestimmtheit von dem Hervorkommen der neuen Quellen ableiten. Es kann allerdings die Möglichkeit nicht unbedingt in Abrede gestellt werden, dass ein Gleichgewichtszustand zwischen den alten Quellen und den neuen, jetzt nachdem die letztern bereits 6 Jahre fliessen, noch nicht eingetreten ist; dass daher die neuen Ausflüsse, indem sie dem unterirdischen Wasserzudrange einen vermehrten Abfluss

gewähren, noch fortwährend vermindernd auf die alten Abflussöffnungen einwirken, und indem sie daher selbst beständig abnehmen, auch noch jetzt eine fortschreitende Verminderung der alten Quellen bewirken. Nach einem so langen Zeitraume ungehinderten Fortfliessens scheint uns aber eine jetzt noch immer fortschreitende nachtheilige Einwirkung nicht sehr wahrscheinlich. Wir möchten die allgemeine Wasserabnahme in der letzten Zeit eher von der verhältnissmässigen Trockenheit der letzten Jahrgänge ableiten, und halten dafür, dass nach einer Reihe nässerer Jahrgänge und schneereicherer Winter wiederum eine namhafte Vermehrung der Quellen erwartet werden darf, wie eine solche in der Zwischenzeit im Frühjahr 1846 eingetreten ist.*)

Aus allen diesen Betrachtungen drängte sich uns daher bald die Ueberzeugung auf, dass die vorhandenen amtlichen Messungen zu einer bestimmten Beantwortung der uns vorgelegten Fragen nicht ausreichten, sondern dass durch direct anzustellende, in ihren Ergebnissen unmittelbar zu verfolgende Versuche der Einfluss der einen Quelle auf die andere ermittelt werden müsse, um zu einem bestimmten Entscheide zu berechtigen. Es war dabei vorzugsweise die Abhängigkeit der zwei hauptsächlichsten Quellen der Beklagten, derjenigen des Verenahofs und des Engels, von der Quelle der Kläger, der Limmatquelle, in's Auge zu fassen.

---

*) Die in den Jahren 1851 und 1852 vorgenommenen amtlichen Messungen, welche mir durch die Gefälligkeit von Herrn Hochbaumeister Rothpletz seither mitgetheilt worden sind, rechtfertigen unsere damalige Behauptung. Die beigefügte Tabelle enthält diese, sowie die übrigen amtlichen Messungen, welche in der Schrift von Mousson nicht bereits abgedruckt sind.

Zur Ausmittlung dieser gegenseitigen Abhängigkeit boten sich zwei Verfahrungsweisen dar. Die eine, und zwar die unmittelbar anschaulichste, besteht darin, die neuen Quellen aufzustauen, dadurch die Wassermenge, die ihnen entströmt, zu vermindern, und zu beobachten, ob dabei eine Vermehrung der Wassermenge der Limmatquelle sich wahrnehmen lasse.

Wir getrauten uns nicht, dieses Mittel bei der Verenahofquelle in Anwendung zu bringen. Nach den bei den Acten liegenden Nachweisungen ist der geräumige Schacht, welcher diese Quelle fasst, zwar mit möglichster Sorgfalt aufgemauert, er steht aber auf einer Unterlage eines aufgeschwemmten Erdbodens; wir waren daher nicht ganz sicher, dass bei einer Erhöhung des Quellenschachtes und dem daraus erfolgenden vermehrten Wasserdrucke das Wasser nicht an irgend einer Stelle der Unterlage einen Ausweg finden, und somit der Bestand der Quelle bei einer Aufstauung bleibend gefährdet und die Ergebnisse des Versuches unsicher gemacht werden könnten.

Dieselbe Befürchtung schien uns nicht zu bestehen für die Engelquelle. Diese durch ein 93′ Schweizermass tiefes Bohrloch aufgefundene Quelle ist in einem nahe an 75′ langen, zwischen den Wandungen des Bohrlochs wohlverwahrten, gusseisernen Rohre gefasst. Es ragt dasselbe, von einer steinernen Säule umkleidet, über dem Fussboden hervor. Dicht am Fussboden ist es mit einer Abflussöffnung versehen, welche gewöhnlich verschlossen und zugemauert ist. In einer Höhe von 9′ 4″ über dieser untern Abflussöffnung ist durch Einsetzen eines horizontalen hölzernen Rohres der gewöhnliche Auslauf der Quelle angebracht. Wir glaubten nun, ohne die bestehende Fassung im Mindesten zu gefährden, durch Aufsetzung einer Blechröhre auf das Ende der gusseisernen Quellenröhre das Wasser noch 6′ 8″ über den gewöhnlichen Auslauf, also 16′ 2″ über den untern Abfluss aufstauen zu

können, um nachgehends die Einwirkung auf die Limmat. quelle zu beobachten, wenn einerseits durch die Aufstauung die der Engelquelle entströmende Wassermenge beträchtlich vermindert worden, oder andrerseits durch Eröffnen des untersten, 16′ 2″ tiefer liegenden Abflusses die herausströmende Wassermasse eine gar viel grössere ist.

Ein vorläufiger Versuch hatte uns belehrt, dass wenn ein gegenseitiger Einfluss zwischen der Engelquelle und der Limmatquelle besteht, derselbe sich nicht unmittelbar äussert, sondern dass die Verschiedenheit des Wasserdruckes bei der Engelquelle längere Zeit wirken muss, wenn eine Aenderung in der Limmatquelle bemerkt werden soll. Wir hatten nämlich den 9. October um 4 Uhr Nachmittags die Limmatquelle gemessen, während die Engelquelle durch ihr gewöhnliches Abflussrohr ausfloss, und die Menge des in einer Minute abfliessenden Wassers $76\frac{1}{16}$ Schweizer Mass gefunden. Um 6 Uhr Abends wurde der untere, 9′ 4″ unter dem gewöhnlichen liegende Auslauf der Engelquelle geöffnet und der Zugang dazu versiegelt. Den folgenden Tag, am 10. Oct., zeigte aber die Limmatquelle um $8\frac{1}{2}$ Uhr Morgens $77\frac{1}{16}$, um 5 Uhr Abends $77\frac{9}{16}$ Mass, also noch keine Spur einer Verminderung, sondern im Gegentheil eine kleine Vermehrung, ungeachtet die der Engelquelle entströmende Wassermenge eine gar viel grössere war, als bei ihrem gewöhnlichen Auslauf.

Nachdem nunmehr der unterste Auslauf der Engelquelle wieder verschlossen worden, wurde am Abend desselben Tags das Aufstauungsrohr aufgesetzt, so dass, wie oben erwähnt, diese Quelle 6′ 8″ über den gewöhnlichen Auslauf, oder 16′ 2″ über den untersten, abfloss. Die Einrichtung war $8\frac{1}{4}$ Uhr Abends vollendet. Die beiden untern Abflussöffnungen wurden auch wieder unter Siegel gelegt. Wir versicherten uns eine Stunde später von dem Zustande der angebrachten Vorrichtung und fanden Alles in bester Ordnung.

Um 10¼ Uhr geschah indess Meldung, dass die Quelle zu fliessen aufhöre. Der Quellenbesitzer war natürlicher Weise in grosser Beängstigung, es sey durch die veranstaltete Aufstauung an der Fassung seiner Quelle etwas verdorben worden. Wir liessen daher den untersten Auslauf sofort wieder eröffnen und untersuchten am folgenden Morgen so genau wie möglich den Zustand der Fassung der Quelle. Unsere anfängliche Vermuthung, das Wasser hätte an den Einsatzstellen des untersten, oder des gewöhnlichen hölzernen Abflussrohres sich Bahn gebrochen, ergab sich als unbegründet. Es erwies sich auch, dass nichts Wesentliches an der Fassung sich könne verändert haben, denn bei Wiederherstellung des gewöhnlichen Zustandes der Quelle zeigte sie bei der Messung um 3¾ Uhr Abends wieder genau dieselbe Wassermenge, wie am 9. October.

In Folge der genauern Bekanntschaft mit den Verhältnissen der Badener Quellen, welche wir durch unsere spätern Versuche erlangt haben, glauben wir den Grund der Erscheinung in Folgendem suchen zu müssen. Nach einem bekannten hydraulischen Satze verhalten sich die Wassermengen, welche aus einer gegebenen Oeffnung abfliessen, wie die Quadratwurzeln aus den Druckhöhen. Berechnet man mit Hülfe dieses Satzes die Höhe, zu welcher die Limmatquelle angestaut werden kann, bis sie zu fliessen aufhört, so ergibt sich, wenn man aus einem ungefähren Mittel der von uns im October angestellten Beobachtungen die Wassermenge der Limmatquelle an ihrem gewöhnlichen obern Ausflusse zu 78 Mass, an dem 137″ tiefer liegenden untern zu 124 Mass ansetzt, eine Höhe von annähernd 9′ über den gewöhnlichen Auslauf, d. h. im October 1819 würde die Limmatquelle in Folge des Druckes, der sie an den Tag bringt, in einem höher gemauerten Quellenthurm bis zu 9′ über ihren gewöhnlichen Stand aufsteigen, und an diesem Punkte zu fliessen aufhören. An der Engelquelle waren wir

verhindert, ähnliche vergleichende Messungen über die Wassermenge, die sie in verschiedenen Höhen liefert, anzustellen. Ihr unterster Ausfluss liegt unmittelbar über dem Fussboden, so dass man mit den Messungsgefässen, ohne Aufbrechen des Bodens, nicht beikommen konnte, und das eingetretene Ausbleiben der Quelle bei der Aufstauung verhinderte uns, wie wir solches im Plane hatten, am 10. October die Wassermenge beim allerobersten Auslaufe zu messen. Es schien uns auch in unserer Stellung zu liegen, den durch das eingetretene, auch uns damals unerwartete Ereigniss höchst beängstigten Quellenbesitzer mit fernern, nicht durchaus nothwendigen Versuchen an seiner Quelle zu verschonen. Es ist nun freilich nicht unbedingt anzunehmen, dass die Engelquelle bei fortgesetzter Aufstauung nicht zu einer grössern absoluten Höhe ansteigen kann, als die Limmatquelle; gibt ja z. B. die Verenahofquelle in 11′, 41 absoluter Höhe über der Limmatquelle noch ein ansehnliches Wasserquantum; es ist aber doch ziemlich wahrscheinlich, dass die absolute Höhe, zu welcher die Engelquelle aufgestaut werden kann, nicht sehr entfernt liegt von der Aufstauungsgrenze der Limmatquelle. Nun liegt aber, nach dem bei den Acten liegenden Nivellement des Geometers Lehmann,*) die gewöhnliche Abflussöffnung der Engelquelle 16′′, 8 oder annähernd 17′′ höher als diejenige der Limmatquelle; rechnen wir dazu die 68′′, um die wir sie mittelst des aufgesetzten Rohres noch mehr aufstauten, so erhalten wir 85′′ über dem Normalstand der Limmatquelle für die absolute Höhe der Engelquelle bei der von uns veranstalteten Aufstauung, folglich nur 5′′ weniger, als die Höhe, bei welcher die Limmatquelle ferner aufzusteigen aufhören würde. Es besteht also die begründete

*) Die Uebersicht dieses Nivellements ist auch in der Schrift von Mousson S. 6 enthalten.

Vermuthung, dass wir bei unserm Versuche sehr nahe an die mögliche Aufstauungsgrenze der Engelquelle gelangt waren. Nunmehr konnte, bei dem erfolgten Wegbrechen der Mauer- und Cementbekleidung um die unterste Ausflussöffnung, mittelst des in die dortige hölzerne Abflussröhre eingetriebenen und angesperrten Zapfens, dieselbe nicht vollkommen wasserdicht verschlossen werden; es drängte sich ein kleines Wasserquantum hervor, schon als die Quelle durch ihren gewöhnlichen Auslauf abfloss. Bei dem vermehrten Drucke von 6′, 8 fernerer Aufstauung musste dieser Wasserverlust zunehmen; derselbe vermehrte sich höchst wahrscheinlich bei längerm Andauern des höhern Druckes, und so gelangte die ohnehin nahe bis zur möglichen Aufstauungshöhe hinaufgetriebene Quelle an den Punkt, wo sie oben zu fliessen aufhörte.

Bei fortgesetzter Ueberlegung gelangten wir zu der Ansicht, die Anwendung der zweiten sich darbietenden Verfahrungsweise zur Ausmittlung einer gegenseitigen Abhängigkeit der im Streite liegenden Quellen führe uns besser zum beabsichtigten Ziele, und veranlasste uns, auf fernere Aufstauungsversuche zu verzichten.

Die Limmatquelle ist in einem mit vieler Sorgfalt erbauten Brunnenthurme gefasst, welcher zunächst am Niveau der Limmat mit einer gewöhnlich vermauerten, 137″ unter dem Normalabfluss der Quelle liegenden Ausflussöffnung versehen ist. Es bot sich daher ein Mittel dar zu untersuchen, ob, wenn die Quelle durch ihren gewöhnlichen Ausfluss abfliesst, oder durch jenen tiefern, der, wie die nachherigen Messungen lehrten, nahe an 30 Mass mehr Wasser in der Minute liefert, ein Einfluss auf die übrigen Quellen sich kund gibt. Kann ein solcher Einfluss nachgewiesen werden, so ist klar, dass umgekehrt auch die grössere oder geringere Wasser-

menge, welche den übrigen Quellen entströmt, auf die Reichhaltigkeit der Limmatquelle eine Einwirkung ausüben muss. Die Anwendung dieser Methode bot im Vergleich mit der Aufstauung drei Hauptvorzüge dar.

1.) Wurde jede Gefahr, oder jede Besorgniss einer Gefahr umgangen, durch directe Aufstauung die dem Versuche zu unterwerfenden Quellen in ihrer bestehenden Fassung zu benachtheiligen.

2.) Konnten gleichzeitig Aufschlüsse über die gegenseitige Abhängigkeit aller im Streite liegenden Quellen erhalten werden, also namentlich über die der beiden angefochtenen Hauptquellen, der Verenahofquelle und der Engelquelle, von der Limmatquelle, die beide von der letztern ungefähr gleich weit entfernt liegen.

3.) Konnten zur Winterszeit, wo die Limmatquelle nicht gebraucht wird, die Versuche ungestört, so lange es zu Erzielung eines Ergebnisses nöthig schien, fortgesetzt werden. Wir hatten nämlich bald eingesehen, dass um sichere Schlüsse zu erhalten, die Messungen eine geraume Zeit hindurch fortgesetzt werden müssten; während eines längern Zeitraums wäre aber offenbar die Beibehaltung und gehörige Beaufsichtigung der die Quellenbesitzer immerhin beängstigenden Aufstauungsvorrichtungen mit vielen Umständlichkeiten verknüpft gewesen.

Nachdem der gewöhnliche Auslauf der Engelquelle wieder hergestellt, und diese sowohl als die Verenahofquelle gemessen, und die Entfernung der Mauerbekleidung um den untern Auslauf der Limmatquelle bewerkstelligt war, wurde den 12. October Nachmittags dieser untere Auslauf eröffnet. Bei den noch im Nachmittag desselben Tages vorgenommenen, und an dem darauffolgenden Tage fortgesetzten Messungen gab sich eine sehr bedenkliche fortdauernde Abnahme der Verenahofquelle kund. Es zeigte nämlich diese Quelle vor dem Abfluss des untern Auslaufs der Limmatquelle

den 12. Oct. um 8½ Uhr Vorm. 46 7/16 Mass in der Minute
nach dem um 2½ Uhr erfolgten Ablasse
um 4⅓ Uhr Nachm. 44 1/16
um 9¼ Uhr Nachm. 44 4/16
den 13. Oct. um 8¼ Uhr Vorm. 43 6/16
um 4½ Uhr Nachm. 43

Wir müssen gestehen, dass das so unmittelbare Kundgeben der Einwirkung des stärkern Abflusses der Limmatquelle auf die Verenahofquelle uns überraschte. Es ist um so auffallender, wenn man bedenkt, dass höchst wahrscheinlich noch eine weit stärkere Einwirkung an den übrigen, zwischen der Limmatquelle und der Verenahofquelle liegenden Quellen, also namentlich an der starken Quelle des heissen Steins und derjenigen des Verenabades hat eintreten müssen.

Uebereinstimmend mit den Erfahrungen der vorhergehenden Tage, wo eine Verschiedenheit der Limmatquelle nicht zu bemerken war, wenn die Engelquelle ihrem gewöhnlichen, oder ihrem untern Abfluss entströmte, gab sich hingegen noch keine gegenseitige Beziehung zwischen der Engelquelle und Limmatquelle kund.

Wir überzeugten uns, dass es räthlich sey, die Messungen an den streitigen Quellen noch längere Zeit fortzusetzen, um zu einem überzeugenden Ergebnisse zu gelangen. Wir hätten gerne, im Interesse der Sache, alle übrigen nicht im Streite liegenden Quellen vergleichenden Messungen unterworfen, glaubten jedoch die ganze Untersuchung durch eine zu grosse Vervielfältigung der Geschäfte nicht zu sehr erschweren zu sollen. Wir beschränkten uns daher einerseits noch auf fernere Beobachtung der Quelle des Hinterhofes, weil dieselbe in den Grossen Bädern von der Limmatquelle am entferntesten liegt, und daher der geringste Einfluss hier zu erwarten war; andererseits auf diejenige der allgemeinen Quelle in Ennetbaden, welche von der Limmatquelle ungefähr

eben so weit entfernt liegt als die Engelquelle. Die schwache, am 10. October nur $1\frac{2}{16}$ Mass in der Minute liefernde Quelle des Adlers in Ennetbaden, welche nach den bei den Acten liegenden Ausweisen so geringen Theil genommen hat an allen wesentlichen Veränderungen, die an der höchstens 12 Schritte von ihr abliegenden reichen Engelquelle vorgegangen sind, schien uns, von Anfang an, nicht in Betracht hommen zu können.

Wir hielten unsern vereinten fernern Aufenthalt in Baden nicht mehr nothwendig. Herr Löwig, als der zunächst Wohnende, übernahm die Aufgabe, die fernern Messungen anzustellen, und die übrigen beiden von uns von dem Zustande der Dinge in Kenntniss zu halten.

Am 1. December wurde der untere Auslauf der Limmatquelle verschlossen, und der gewöhnliche Ablauf wieder hergestellt. Im Monat December und Januar wurden darauf die Messungen noch fortgesetzt.

Untersuchen wir nunmehr die einzelnen Angaben unserer Messungstabelle in Beziehung auf die einzelnen Quellen.

1. Limmatquelle.

Die Wassermengen, welche dieselbe in einer Minute lieferte, sind in Schweizer Mass und Sechzehntel folgende:

Oberer Auslauf	den	9. Oct.	76. 11
		10. Oct.	77. 7
		11. Oct.	78. 9
		12. Oct.	78. 14
Unterer Auslauf	den	12. Oct. um $2\frac{1}{2}$ Uhr Nachm. eröffnet.	
		13. Oct.	121. —
		16. Oct.	126. 8
		19. Oct.	126. 7
		27. Oct.	126. 8
		17. Nov.	125. 8
		24. Nov.	126. —

Oberer Auslauf den	1. Dec.	hergestellt.	
	4. Dec.	83.	9
	11. Dec.	81.	15
	28. Dec.	86.	3
	8. Jan.	82.	14
	22. Jan.	80.	11

Wir bemerken, dass die Wassermenge am untern Auslauf vom 13. October, wo wir, nach Beendigung der etwas weitläufigen Vorrichtungen, zuerst eine Messung vorzunehmen im Stande waren, bis zum 16. um fast 6 Mass zunimmt, dann aber in dem ganzen Zeitraume bis zum 24. November sehr beständig bleibt, und zwar in einem weit grössern Masse, als man nach den am obern Auslauf in dem kurzen Zwischenraum vom 9. bis zum 12. October beobachteten Schwankungen vermuthen durfte. Nach Wiederherstellung des obern Auslaufes fliesst die Quelle reichlicher als früher zu Anfang Octobers. Wir vermuthen, es rühre das nicht von einem grössern Wasserandrange her, sondern die veranstaltete Eröffnung des untern Auslaufes sey die hauptsächlichste Ursache. Dieser untere Auslauf ist seit einer Reihe von Jahren nicht mehr geöffnet worden. Während dieses Zeitraums hatte sich am Grunde des Quellenthurmes eine beträchtliche Masse von Schlamm angehäuft, welcher zum Theil bei der Wiedereröffnung des untern Ausflusses weggespült worden ist, denn bei der ersten Messung lief das Wasser ganz trübe ab. Dieser Schlamm musste dem freien Abfluss der Quelle ein Hinderniss in den Weg legen, nach dessen Beseitigung sie reichlicher floss. Es erklärt sich daraus namentlich auch die Vermehrung der Wassermenge von 121 auf 126, 8 Mass während der ersten Tage des untern Abflusses.

Nimmt man die Messung vom 28. December aus, wo ein vorübergehender allgemeiner ausserordentlicher Wasserzudrang an sämmtlichen Quellen beobachtet wurde, so war die Limmatquelle nach wiederhergestelltem obern Auslaufe während der Monate December und Januar im Ganzen wieder im Abnehmen,

2. Verenahofquelle.

Wassermengen während des gewöhnlichen Ablaufes der Limmatquelle:

9. Oct.	44.	11
10. Oct.	44.	12
11. Oct.	46.	11
12. Oct. 8½ Uhr Vorm.	46.	7

Eröffnung des untern Auslaufs der Limmatquelle den 12. Oct. 2½ Uhr Nachm.

12. Oct. 4⅓ Uhr Nachm.	44.	11
" " 9¼ Uhr Nachm.	44.	4
13. Oct. 8¼ Uhr Vorm.	43.	6
" " 4½ Uhr Nachm.	43.	—
16. Oct. im Mittel	40.	4
19. Oct. " "	39.	6
22. Oct. " "	38.	15
27. Oct. " "	39.	7
12. Nov.	38.	—
20. Nov.	37.	7
27. Nov.	36.	15

Wiederherstellung des obern Auslaufs der Limmatquelle den 1. December zwischen 8 und 9 Uhr Vorm.

4. Dec.	42.	—
11. Dec.	41.	5
28. Dec.	45.	1
8. Jan.	41.	13
22. Jan.	40.	1

Diese Zahlen sprechen wohl unzweideutig für das Bestehen eines directen Zusammenhangs mit der Limmatquelle. Unmittelbar nach Eröffnung des untern Auslaufes der letztern zeigt sich eine augenscheinliche Abnahme der Verenahofquelle, welche während des Bestehens jenes untern Ablaufes den Monat October und November hindurch beständig zunimmt, und am 27. Nov. $9\frac{8}{16}$ Mass beträgt, d. h. mehr als 18%

des Wasserquantums, welches die Quelle unmittelbar vor Eröffnung des untern Auslaufs der Limmatquelle am 12. October gezeigt hat. Die Beobachtung vom 27. October macht in dieser regelmässig fortschreitenden Verminderung die einzige wenig erhebliche Ausnahme. Drei Tage nach Wiederherstellung des gewöhnlichen Auslaufes der Limmatquelle zeigt sich an der Verenahofquelle wieder eine Vermehrung von $5\frac{1}{16}$ Mass. Den Monat December und Januar hindurch zeigt sie dann eine dem jeweiligen Zustande der Limmatquelle sehr genau entsprechende Zu- und Abnahme.

Mag man nun den möglichen zufälligen Aenderungen des Wasserandranges in einem sehr umfassenden Masse Rechnung tragen, es sprechen diese Zahlen zu deutlich für das Bestehen eines gegenseitigen Einflusses der beiden Quellen auf einander.

3. Quellen des Ochsen.

Auch bei den beiden Quellen des Ochsen, welche wir in den Bereich unserer Messungen gezogen haben, gibt sich, wie eine Prüfung der Zahlen unserer Tabelle lehrt, ein ganz übereinstimmendes Ergebniss. Schwache Quellen, wie diese beiden, sind aus natürlichen Gründen dem Einflusse zufälliger Einwirkungen der Umgebungen noch mehr unterworfen. Ein bei den Acten liegender Bericht der Baukommission des Kant. Aargau vom 14. Juni 1844 zeigt übrigens, dass eine Benachtheiligung der Paradiesquelle des Ochsen durch die nahe liegende grosse Verenahofquelle anerkannt und zu einer Wasserentschädigung durch den Besitzer der neuen Quelle Veranlassung gegeben hat. Auch die übrigen Quellen des Ochsen werden daher zunächst unter dem Einflusse der Veränderungen liegen, welche mit der Verenahofquelle vorgehen, und da eine Abhängigkeit der letztern von der Limmatquelle nachgewiesen ist, so kann auch eine solche bei den Quellen des Ochsen nicht bestritten werden.

4. Hinterhofquelle.

Die Messungen zeigen folgende Zahlen:

Während des gewöhnlichen Ablaufes der Limmatquelle:

12. Oct. Vorm. 44. 9

Nach Eröffnung des untern Ablaufes der Limmatquelle:

12. Oct. 4 Uhr Nachm. 45. —
" " 9 Uhr Nachm. 44 8
13. Oct. 8½ Uhr Vorm. 44. 8
16. Oct. im Mittel 43. 13
19. Oct. " " 43. 7
22. Oct. 42. 15
27. Oct. 43. 5
12. Nov. 42. 9
20. Nov. 42. 7
27. Nov. 42. 8

Nach Wiedereröffnung des gewöhnlichen Auslaufes der Limmatquelle am 1. December:

4. Dec. 42. 9
11. Dec. 42. 8
28. Dec. 43. 15
8. Jan. 42. 8
22. Jan. 42. 1

Wir bemerken hier keinen Einfluss unmittelbar nach der Eröffnung des grössern Ablaufes der Limmatquelle, dann aber während des Stattfindens dieses Ablaufes eine nur am 27. October unterbrochene regelmässig fortschreitende Abnahme von 45 Mass auf 42. 8, also im Ganzen von 2. 8 Mass oder etwas mehr als 6%. Die Wiederverschliessung der untern Oeffnung der Limmatquelle zeigt sich auf keine Weise bemerkbar; schliessen wir die Beobachtung vom 28. December aus, die, wie wir oben bemerkt haben, einen ausnahmsweisen Wasserzudrang an allen Quellen kund gibt, so bemerken wir vom 12. November bis zum 8. Januar einen völlig gleichbleibenden Stand der Hinterhofquelle, ungeachtet

der wesentlichen Veränderung, die während dieser Zeit am Abflusse der Limmatquelle vorgenommen worden ist. Die vorliegenden Beobachtungen genügen daher nicht, um zu entscheiden, dass die erste vom 12. October bis zum 12. November stattgefundene Verminderung von 6% wirklich von dem, in dem monatlichen Zwischenraum eingeleiteten vermehrten Abfluss an der Limmatquelle herrührt. Jedenfalls ist der Einfluss der Limmatquelle auf die Hinterhofquelle, wenn ein solcher stattfindet, ein weit entfernterer als bei den vorhin betrachteten Quellen, was übrigens bei dem grössern Abstande der Hinterhofquelle zum Voraus vermuthet werden konnte.

5. Allgemeine Quelle in Ennetbaden.

Für diese Quellen liegen folgende Messungen vor:

Beim gewöhnlichen Auslauf der Limmatquelle:

10. Oct.	50.	3
11. Oct.	50.	8

Nach Eröffnung des untern Auslaufs der Limmatquelle am 12. October Nachmittags:

13. Oct.	50.	4
16. Oct. im Mittel	48.	15
19. Oct. " "	48.	2
22. Oct. " "	47.	10
27. Oct. " "	48.	2
12. Nov.	47.	3
20. Nov.	47.	8
27. Nov.	46.	15

Nach Wiederherstellung des obern Auslaufs der Limmatquelle den 1. December:

4. Dec.	48.	4
11. Dec.	48.	1
28. Dec.	50.	8
8. Jan.	49.	12

Es ist folglich hier während der Offenhaltung des untern Auslaufs der Limmatquelle eine Abnahme von 50. 8 auf 46. 15 oder von $3\,^{9}/_{16}$ Mass eingetreten, etwa 7 % des ganzen Wasserquantums. Wir bemerken jedoch in der Reihe der Messungen zweimal eine Unterbrechung der regelmässigen Abnahme; einmal am 27. October, zu derselben Zeit, wo eine solche auch bei der Verenahofquelle sich bemerkbar machte, und dann wieder am 20. November. Ueberhaupt bleibt die Quelle vom 19. October bis zum 20. November ziemlich auf dem gleichen Stand. Hingegen nimmt sie, nach der Wiederherstellung des gewöhnlichen Standes der Limmatquelle wieder zusehends zu, fast zum gleichen Masse, welches sie zu Anfang Octobers zeigte, auch wenn wir die Beobachtung vom 28. December, aus den bei den Erörterungen über die übrigen Quellen angeführten Gründen, nicht mit in Betrachtung ziehen.

Es ist also allerdings ein gegenseitiger Einfluss zwischen dieser Quelle und der Limmatquelle wahrscheinlich; bei den verhältnissmässig geringen Unterschieden wäre aber eine Wiederholung ähnlicher Beobachtungen nothwendig, und es müsste die Wiederholung ein übereinstimmendes Ergebniss liefern, um mit Zuverlässigkeit die Behauptung aufstellen zu können, der Einfluss fände sich mit Bestimmtheit nachgewiesen.

Nimmt man aber auch einen Einfluss an, so ist derselbe ungleich geringer, als derjenige auf der von der Limmatquelle ungefähr gleich weit entfernten Verenahofquelle. Es beweist das, in Verbindung mit andern Erfahrungen, dass die unmittelbar aus dem Keuperboden entspringenden Quellen von Ennetbaden ungleich selbstständiger sind, als die aus der Diluvialdecke hervorkommenden Quellen der Grossen Bäder.

6. Engelquelle in Ennetbaden.

Die an dieser Quelle von uns angestellten Messungen sind nachstehende:

Bei gewöhnlichem Ablaufe der Limmatquelle:

9. Oct.	73.	1
11. Oct.	73.	14 *)

Nach Eröffnung des untern Auslaufs der Limmatquelle am 12. October Nachmittags:

13. Oct. 9¼ Uhr Vorm.	73.	9 *)
" " 5¾ Uhr Nachm.	73.	11 *)
16. Oct. im Mittel	71.	11
19. Oct. " "	71.	5
22. Oct. " "	70.	12
27. Oct. " "	70.	8
12. Nov.	69.	12
20. Nov.	69.	9
27. Nov.	68.	14

Nach Wiederherstellung des gewöhnlichen Auslaufes der Limmatquelle am 1. December Vormittags:

4. Dec.	70.	5
11. Dec.	69.	6
28. Dec.	70.	9
8. Jan.	68.	11
22. Jan.	68.	1

*) Bei diesen 3 Beobachtungen sind dem abfliessenden Wasserquantum noch $^{14}/_{16}$ Mass hinzugefügt worden, die während der Entblössung der untern Auslaufsöffnung von ihrer gewöhnlichen Mauerbekleidung neben dem Schliessungszapfen sich herausdrängten. Auch nach Wiederherstellung der Mauerbekleidung hat nach Aussage des Quellenbesitzers die untere Auslauföffnung nicht ganz wasserdicht verschlossen werden können, so dass durch dieselbe noch etwas Wasser in den Sammler hindurchsickert. Da wir diesen jedenfalls geringfügigen Verlust nicht messen konnten, so haben wir bei den spätern Messungen denselben nicht mehr hinzugefügt.

Wir bemerken wenige Tage nach Eröffnung des untern Auslaufs der Limmatquelle eine allmählig eintretende, ohne alle Unterbrechung regelmässig fortschreitende Verminderung. Sie beträgt, wenn wir den Stand vom 27. November mit demjenigen vom 11. October vergleichen, 5 Mass, also gegen 7 %. Nach Wiederherstellung des obern Auslaufes der Limmatquelle bemerken wir am 4. December wieder eine Zunahme, jedoch eine sehr unerhebliche nur von 1 7/16 Mass, und bereits am 11. December steht die Quelle wieder so tief als vorher. Der am 28. December bei allen Quellen bemerkliche Wasserzudrang ist bei der Engelquelle verhältnissmässig am unerheblichsten, und bei den Beobachtungen im Januar steht sie tiefer, als während irgend eines Zeitpunktes unserer Beobachtungsreihe. Es muss dabei nicht ausser Acht gelassen werden, dass nach den vorliegenden amtlichen Messungen die Engelquelle seit dem October 1846 in ziemlich regelmässigem Abnehmen begriffen ist. Sie stand nämlich

den	26.	Oct.	1846	auf 90. 6
	28.	April	1847	= 87. 2
	28.	Oct.	1847	= 85. —
	28.	April	1848	= 83. 6
	27.	Oct.	1848	= 76. 5
	27.	April	1849	= 74. 15
	11.	Oct.	1849	= 73. 14

Wenn wir daher schon bei der allgemeinen Quelle Anstand genommen haben die Behauptung aufzustellen, es sey durch unsere Versuche ein Zusammenhang mit der Limmatquelle deutlich nachgewiesen, so ist das noch weniger bei der Engelquelle der Fall.

Der Zusammenhang, und der dadurch bedingte Einfluss der Engelquelle und Limmatquelle, den zu vermuthen allerdings Ursachen vorliegen, scheint demnach noch geringer zu seyn als derjenige der allgemeinen Quelle von Ennetbaden, ungeachtet der gegenseitige Abstand der drei Quellen von

einander so ziemlich gleich gross ist. Um das Bestehen dieses jedenfalls geringen Einflusses mit Bestimmtheit nachzuweisen, wären lang fortgesetzte und mehrfach zu wiederholende Versuche nothwendig, die nur in einer Jahreszeit vorgenommen werden könnten, in welcher die Badequellen nicht benutzt werden. Die Ursache der grössern Selbstständigkeit der Engelquelle würde zunächst in dem Umstande zu suchen seyn, dass sie erst in beträchtlichen Tiefen in den festen Keuperschichten erbohrt worden ist.

Unsere Untersuchungen führen, wie es uns scheint, mit ziemlicher Evidenz zu dem allgemeinen Ergebniss, dass, mit Ausnahme der abgelegenern Hinterhofquelle, die Kanäle, welche die Quellen der Grossen Bäder durch die das Keupergebilde daselbst überlagernden Diluvialbänke aus der Tiefe zu Tage bringen, mit einander in sehr nahem Zusammenhange stehen. Der Zusammenhang der aus dem festen Keuperboden hervorkommenden Quellen von Ennetbaden mit denjenigen der Grossen Bäder ist ein weit entfernterer, die nachtheiligen Einwirkungen, welche sie auf die letztern ausüben können, sind daher jedenfalls von weit geringerm Betrage.

Aus den vorstehenden Erörterungen ergibt sich von selbst die Antwort, welche wir auf die erste und wichtigste der uns vorgelegten Fragen zu ertheilen haben.

„Ob durch das Graben und Bohren nach Badwasser von Seite der Beklagten der Limmatquelle ein Verlust verursacht worden?"

1. In Bezug auf die Verenahofquelle müssen wir diese Frage im bejahenden Sinne beantworten.

2. Die neue Ochsenquelle steht unbestritten ebenfalls in nahem Zusammenhang mit der Limmatquelle und den übrigen in diesen Bereich gehörenden Quellen der Grossen Bäder. Sie ist aber in ihrem dermaligen Bestande so schwach,

sie lieferte nämlich bei unserer Messung am 13. October bloss $4\frac{1}{16}$, bei der letzten Messung am 22. Januar gar nur noch $2\frac{5}{16}$ Mass, dass von einer von ihr herrührenden Benachtheiligung der Limmatquelle kaum im Ernste die Rede seyn kann. Offenbar haben die verschiedenen Quellen des Ochsen durch die vorgegangenen Veränderungen mehr gelitten, als die neue Ochsenquelle gegenwärtig an Wasser liefert.

3. Ein Zusammenhang der Engelquelle mit der Limmatquelle ist allerdings wahrscheinlich, er ist aber jedenfalls ein weit entfernterer als derjenige der Verenahofquelle, und wir halten nach den angestellten Versuchen uns nicht zu der Behauptung berechtigt, dass ein Verlust der Limmatquelle durch das zu Tage Fördern der Engelquelle mit Bestimmtheit nachgewiesen ist.

4. Die Quelle im Adler in Ennetbaden, die nur 12 Schritte von der reichen Engelquelle entfernt ist, lieferte am 10. October bloss $1\frac{3}{16}$ Mass in der Minute. Von einem schädlichen Einfluss auf die Limmatquelle kann daher kaum die Rede seyn. Es scheint uns diese Quelle auf sehr unschuldige Weise in den Prozess hineingerathen zu seyn.

In Beantwortung der beiden übrigen Fragen glauben wir nach den in der vorhergehenden Erörterung dargestellten Ansichten, wozu wir bei Untersuchung der Quellenverhältnisse von Baden gelangt sind, uns kürzer fassen zu können.

Zweite Frage: „Ob beim gegenwärtigen Zustand der neuen Quellen der Limmatquelle noch weitere und grössere Gefahr drohe?"

Unserer Ansicht nach ist das nicht der Fall.

Um stehen zu bleiben bei den beiden hauptsächlichsten Quellen, die hier in Betracht kommen, bei der Verenahofquelle und der Engelquelle, so scheinen beide, wie das bei neu zu Tage geförderten Quellen gewöhnlich der Fall ist,

noch nicht zu einem bleibenden Zustande gelangt; sie sind beide im Allgemeinen noch in stetem Abnehmen begriffen. Es scheinen Veränderungen in den Ausflusskanälen vorzugehen, die dem Abzuge des Wassers hinderlich sind. Nun sind aber keinerlei Andeutungen vorhanden, welche zur Annahme berechtigen, dass das gegen den frühern reichlichern Stand dieser Quellen fehlende Wasser sich durch neue unbekannte Ausflussöffnungen Bahn breche; es bleibt daher wahrscheinlich im Innern zurück und dürfte dem allgemeinen unterirdischen Wasserschatze, und folglich auch wahrscheinlich dessen alten schon längst bestehenden Ausflussöffnungen in gewissem Masse wieder zu gut kommen.

Dritte Frage: „Ob durch eine gehörige Aufstauung und eine sichere und vollständige Fassung der neuen Quellen die Gefahr für die Limmatquelle gehoben, und der frühere Wasserstand derselben wieder hergestellt werden könnte?"

Nach den bei den Acten liegenden Nachweisungen scheint uns die bestehende Fassung der Engelquelle und der Verenahofquelle mit Sorgfalt ausgeführt zu seyn. An der Engelquelle scheint, so viel wir zu beurtheilen im Stande sind, eine mässige fernere Aufstauung, ohne Benachtheiligung der Fassung, gar wohl möglich; die zu Tage fliessende Wassermenge würde freilich sofort eine sehr ansehnliche Verminderung erleiden, dass dabei aber der Limmatquelle ein erheblicher Zuwachs zu gut käme, ist nach unsern Untersuchungen mehr als zweifelhaft. Bei der Verenahofquelle walten aber gegen deren höhere Aufstauung sehr nahe liegende Besorgnisse ob, die wir schon bereits namhaft gemacht haben. Wir können daher dieselbe nicht anrathen, und hielten es für angemessener, wenn das h. Gericht es nöthig findet, über die beim jetzigen Zustande der Quelle zu Tage kommende Wassermenge eine geeignete Verfügung zu treffen.

Ehe wir schliessen, glauben wir noch eine Bemerkung hervorheben zu sollen, welche sich uns und Andern, die mit den Quellenverhältnissen von Baden sich näher beschäftigt haben, aufgedrängt hat, und welche in gewissen Fällen für die Interessen der sämmtlichen Quellenbesitzer von erheblicher praktischer Wichtigkeit werden kann.

Obgleich es bei dem immerwährend schwankenden Wasserreichthum der Quellen schwer hält, bestimmte Behauptungen aufzustellen, so geht doch ziemlich deutlich aus den von der Behörde veranstalteten Messungen hervor, dass die alten und neuen Quellen zusammen beträchtlich mehr Wasser liefern, als die alten Quellen allein zu Tage bringen würden, wenn die neuen niemals eröffnet worden wären, man mag nun über eine eingetretene Beeinträchtigung der alten Quellen irgend einer den beobachteten Verhältnissen nicht zu sehr widerstreitenden Ansicht zugethan seyn. Das Gelingen des im Engel unternommenen Versuches, welcher durch Bohren aus der mässigen Tiefe von weniger als 100 Fuss eine reiche Thermalquelle zu Tage förderte, bleibt daher für die dortigen Quellen im Allgemeinen eine sehr interessante Erfahrung. Sollte in der Folge durch eintretende unerwartete Ereignisse, oder durch einen Umstand irgend einer Art das Bedürfniss nach vermehrtem Thermalwasser sich allgemein kund geben, so liegt nunmehr das Mittel nahe, durch Bohren an geeigneter Stelle sich diesen nöthigen Bedarf zu verschaffen. Es müssten solche Bohrversuche freilich in gemeinsamem Einverständniss der Quellenbesitzer vorgenommen werden, mit dem redlichen Vorhaben, billige Entschädigung zu leisten, wo den bestehenden Quellen Eintrag geschieht. Es könnte das nur, in Uebereinstimmung mit unserer früher ausgesprochenen Ansicht über die Nothwendigkeit der amtlichen Aufsicht bei allen Veränderungen, die an dem gegenwärtigen Bestande der Thermalquellen vorgenommen werden, unter Leitung der Staatsbehörde geschehen.

Nachschrift.

Den 5. April 1850 kamen wir wieder in Baden zusammen, um über den Entwurf des gegenwärtigen Gutachtens uns zu besprechen. Wir veranstalteten eine abermalige Messung der Limmatquelle, der Engelquelle und der allgemeinen Quelle in Ennetbaden, und fanden an allen eine ansehnliche Wasserzunahme, die zunächst dem Schneereichthum des verflossenen Winters zuzuschreiben ist. Man war zu dieser Zeit mit der neuen Fassung der Wälderhutquelle des Bären und der Sonne beschäftigt, und die vorgenommenen Ausgrabungen hatten gerade den tiefsten beabsichtigten Punkt erreicht. Der Einfluss dieser Arbeiten auf die nahe liegende Verenahofquelle war sehr bedeutend. Nach den von dem Quellenbesitzer uns mitgetheilten Angaben war dieselbe von einem Bestand von 50 Mass in der Minute, welche sie am 15. März zeigte, bis auf 33 Mass heruntergekommen; und wenn mit Auspumpen des in der Ausgrabung reichlich zuströmenden Wassers nachgelassen wurd-, ergab sich sehr bald wieder eine Zunahme der Verenahofquelle. Bei diesem Ausnahmszustande waren daher die Messungen an dieser Quelle mit den früher von uns vorgenommenen nicht vergleichbar. Die Quelle des Hinterhofs lieferte bloss 38 $\frac{7}{16}$ Mass, zeigte also, trotz des Wasserreichthums an den übrigen Quellen, eine sehr bedeutende Abnahme, deren Ursache wir nur in den Arbeiten bei der Wälderhutquelle zu finden vermögen. Die nahe gegenseitige Beziehung dieser beiden Quellen ist bemerkenswerth, da bei unsern Versuchen die Hinterhofquelle bei allen wesentlichen Veränderungen, welche

an der Limmatquelle vorgenommen worden sind, sich so beständig gezeigt hat. Es ist freilich der Abstand der Hinterhofquelle von der Limmatquelle fast dreimal so gross, als von der Wälderhutquelle. Immerhin liefert diese Erfahrung einen neuen Beweis von der gegenseitigen Abhängigkeit der Thermalquellen Badens von einander.

BEILAGEN.

1. Gegenseitige Lage der warmen Quellen von Baden.
2. Messungen unter Leitung der Experten vorgenommen.
   Die gegebenen Zahlen sind die Mittel von 2 oder 3 wiederholten Beobachtungen. Wenn viel Gas aus der Quelle aufsteigt, so fliesst sie etwas stärker, es wurden daher ruhige Zwischenräume zu den Messungen ausgewählt.
3. Tabelle der amtlichen Messungen, die in der Schrift von Mousson über die Wasserverhältnisse von Baden noch nicht mitgetheilt sind.

Gegenseitige Lage
der WARMEN QUELLEN von BADEN.

UEBERSICHT DER WASSERMENGEN

DER

THERMALQUELLEN IN BADEN.

Schweizer Mass und Sechzehntel in der Minute.

	1848.		1849.		1850.		1851.		1852.	
	28. April	27. Oct.	27. April	7. Dec.	1. Mai.	27. Dec.	8. Mai	12. Dec.	3. Mai	22. Nov.
Grosse Bäder.										
Heisser Stein, kleiner u. grosser	104. 12	97. 13	97. —	92. 10	101. 14	101. 14	108. 3	110. 12	113. 10	118. 7
St. Verenaquelle	26. 12	25. 4	25. 2	24. 1	24. 9	24. 12	25. 8	25. 12	26. —	26. 10
Limmatquelle	82. 4	77. 1	77. 8	83. 9	85. 6	84. 8	87. —	86. 8	89. 12	90. 3
Hinterhofquelle	47. 2	45. —	43. 7	43. —	44. 4	42. —	45. —	42. —	45. 12	45. 2
Staadhof, Kesselquelle	12. 10	11. 12	11. 1	10. 11	11. 10	—. —	12. 6	12. 12	12. 4	12. 8
" kleine Quelle	0. 6	0. 6	0. 6	0. 6	0. 6	0. 7	0. 8	0. 8	0. 8	0. 9
Sonne, Wälderhutquelle	13. 10	12. 14	9. 2	8. 14	38. 4	33. 9	35. 7	36. 11	37. 5	38. 8
Bären, Wälderhutquelle	15. 11	15. —	15. —	14. 2						
" Kesselquelle	2. 2	1. 9	1. 8	1. 6	1. 11	1. 13	1. 13	1. 12	0. 11	1. —
Ochsen, Paradiesquelle	6. 6	5. 11	5. 9	5. —	5. 11	5. 8	6. —	6. 9	6. 10	7. 4
" Kesselquelle	2. 3	2. —	2. —	1. 11	2. —	2. 4	1. 15	2. 4	2. 7	2. 8
" Strassenquelle	9. —	7. 13	7. 8	6. 14	8. 11	8. 8	10. 2	10. 6	11. —	12. —
" neue Quelle	7. 8	5. —	7. 14	3. 4	6. 2	6. —	8. 14	8. —	9. 2	10. 12
Verenahofquelle	54. 4	47. —	46. 8	41. 8	47. 8	45. 4	50. 12	52. —	53. 8	57. 4
	384. 10	354. 3	349. 9	337. —	378. —	356. 7	393. 8	395. 14	408. 9	422. 11
Kleine Bäder.										
Engel, neue Quelle	83. 6	76. 5	74. 15	69. 12	71. 10	68. 10	76. 9	77. 4	78. —	80. 5
Adler, neue Quelle	2. 2	1. 12	1. 3	1. 3	1. 4	1. 1	1. 2	1. —	1. 11	1. 3
Allgemeine Quelle	53. —	49. 3	50. 12	48. 8	54. 8	54. —	55. 10	57. 2	57. 4	60. 8
Freibad, grosse Quelle	3. —	2. 9	2. 5	2. 4	2. 8	2. 5	2. 10	2. 2	2. 3	2. 3
" kleine Quelle	—. —	—. —	0. 7	—. —	—. —	—. —	—. —	—. —	—. —	—. —
	141. 8	129. 13	129. 10	121. 11	129. 14	126. —	135. 15	137. 8	139. 2	144. 3
Gesammtmenge	526. 2	484. —	479. 3	458. 11	507. 14	482. 7	529. 7	533. 6	547. 11	566. 14

Anmerkung. Die Wälderhutquellen der Sonne und des Bären wurden im Frühjahr 1850 neu gefasst. Die kleine Quelle des Bären, welche nicht mehr floss, wurde im Jahr 1850 zugedeckt.

WASSERMENGE DER QUELLEN IN BADEN

Schweizer Mass (zu 1 ½ Liter) und Sechzehntel in 1 Minute.

Nach den

unter Leitung der Experten-Commission angestellten Messungen.

					Grosse Bäder.							Ennetbaden.	
					Limmatquelle.			Ochsen.					
					oberer Auslauf.	unterer Auslauf.	Verenahof.	neue Quelle.	Strassenquelle.	Hinterhof.	Engel.	Allgem. Quelle.	Adler.
1849.	Oct.	9.		Nachm.	76. 11		44. 11				73. 1		
			6 Uhr	Nachm.	Eröffnung des untern Auslaufs der Engelquelle.								
	"	10.	8—10	" Vorm.	77. 4		44. 8					50. 4	1. 2
	"	"	5—6	" Nachm.	77. 9		45. —					50. 2	1. 2
	"	"	8¼	" Nachm.	Aufstauung der Engelquelle.								
	"	"	10¼	" Nachm.	Wiedereröffnung des untern Auslaufs an derselben.								
	"	11.	8—10	" Vorm.	78. 9		46. 8					50 8	
					Gewöhnlicher Auslauf der Engelquelle wieder hergestellt.								
	"	"	4—5	" Nachm.			46. 14				73. —		
	"	12.	8—9	" Vorm.	78. 14		46. 7			44. 9			
	"	"	2½	" Nachm.	Eröffnung des untern Auslaufs der Limmatquelle.								
	"	"	4	" Nachm.			44. 11			45. —			
	"	"	9	" Nachm.			44. 4			44. 8			
	"	13.	8—10	" Vorm.		121. —	43. 6	4. 1	7. 1	44. 8	73. 9	50. 4	
	"	"	5—6	" Nachm.			43. —	4. 1	7. 3		72. 13		
	"	16.		Vorm.		126. 8	40. 2	3. 6	6. 1	43. 11	71. 10	48. 9	
	"	"		Nachm.			40. 7	3. 7	6. 8	44. —	71. 12	49. 5	
	"	19.		Vorm.		126. 2	39. 2	4. 2	6. 6	43. 7	71. 3	48. —	
	"	"		Nachm.			39. 10	3. 5	6. 6	43. 6	71. 7	48. 4	
	"	22.		Vorm.		126. 7	38. 15	2. 14	6. 3	42. 15	71. —	47. 11	
	"	"		Nachm.			39. —	3. 1	6. 3		70. 8	47. 9	
	"	27.		Vorm.		126. 8	39. 7	3. 13	6. 4	43. 6	70. 8	48. 6	
	"	"		Nachm.			39. 6	3. 13	6. 3	43. 5	70. 8	47. 14	
	Nov.	12.		Nachm.			38. —	2. 9	6. 2	42. 9	69. 12	47. 3	
	"	17.		Nachm.		125. 8							
	"	20.		Nachm.			37. 7	2. 3	5. 15	42. 7	69. 9	47. 8	
	"	24.				126. —							
	"	27.					36. 15	1. 14	5. 14	42. 8	68. 14	46. 15	
	Dec.	1.	8—9	Uhr Vorm.	Der untere Auslauf der Limmatquelle wird wieder verschlossen.								
	"	4.			83. 9		42. —	3. 5	6. 13	42. 9	70. 5	48. 4	
	"	11.			81. 15		41. 5	3. 2	6. 10	42. 8	69. 6	48. 1	
	"	28.			86. 3		45. 1	4. 8	7. 10	43. 15	70. 9	50. 8	
1850.	Jan.	8.			82. 14		41. 13	3. —	6. 12	42. 8	68. 11	49. 12	
	"	22.			80. 11		40. 1	2. 5	6. 5	42. 1	68. 1		
	Apr.	5.			84. 11					38. 7	71. 8	53. 15	

D. 22. Jan. 1851. Herr Rathsherr Peter Merian: Ueber den Aargauischen Jura.

Der Muschelkalk kommt auf dem Gebiete des Kantons Aargau in zwei von West nach Ost fortsetzenden Hauptzügen zu Tage. Er erscheint erstlich in ziemlich horizontalen Schichten längs des Rheins, als Unterlage und als nördliche Begrenzung der Jurakette, von Kaiser-Augst bis Koblenz und Rietheim bei Zurzach, von wo er auf dem rechten Rheinufer längs dem Wutachthal weiter fortsetzt. Der bunte Sandstein, auf welchen der Muschelkalk aufgelagert ist, erscheint am Rheinufer zwischen Kaiser-Augst und Rheinfelden, ferner in dem Grunde der in diesem nördlichen Muschelkalkzuge liegenden, bei Zeiningen und Mumpf ausmündenden Thäler. Bei Laufenburg, dem einzigen Punkte, wo der Schwarzwälder Gneiss und das ihn unmittelbar bedeckende rothe Konglomerat auf das linke Rheinufer hinübertritt, drängt sich der Muschelkalk dicht an denselben. Der zweite Muschelkalkzug erscheint im Innern der Jurakette selbst, in mannigfach gehobenen und gestörten Schichten, und erstreckt sich von den Umgebungen von Oltingen und Kienberg, über Densbüren, Schloss Habsburg bis jenseits Birmensdorf im Westen von Baden. Die Verhältnisse des Muschelkalks auf diesen beiden Zügen sind sehr übereinstimmend mit denjenigen, die er in den nähern Umgebungen von Basel aufweist.

Ebenso zeigt der den Muschelkalk bedeckende Keuper ziemlich dieselbe Beschaffenheit, wie im Gebiete des Kantons Basel. Es trennt derselbe den nördlichen Muschelkalkzug von dem eigentlichen Jura, und zieht sich südlich von demselben in den Grund der einzelnen Jurathäler hinein. Er begleitet ferner auf der Südseite, ebenfalls häufig in sehr gestörter Schichtenlage, den gehobenen Muschelkalk des südlichen Zuges, und setzt, nachdem der Muschelkalk jenseits Birmensdorf nicht mehr zu Tage tritt, noch weiter nach

Osten über Baden bis an die Nordseite des Lägerberges fort.

Die unterste Abtheilung des Jura, der Lias, zeigt im Kanton Aargau überall grosse Uebereinstimmung mit dem Lias des Kantons Basel. Er bedeckt unmittelbar den Keuper und nimmt an dessen orographischen Verhalten Theil. Da nämlich die festen Kalksteinbänke im Lias sehr untergeordnet sind gegen die zerstörbarern mergeligen Schichten, so füllt der Lias, mit dem ebenfalls zerstörbaren Kneuper, gemeiniglich den Grund der Thäler aus, an deren Wänden der weniger zerstörbare untere Oolith emporragt. Der Lias, welcher den südlichen Muschelkalk- und Keuperzug begleitet, nimmt an dessen vielfachen Schichtenstörungen ebenfalls Theil. Man findet z. B. zwischen der Höhe der Staffeleggstrasse und Densbüren eine Anzahl aufeinanderfolgender vereinzelter Keuperhügel, bedeckt von der untersten Abtheilung des Lias, oder dem durch seine ausgezeichneten Petrefacten leicht erkennbaren Gryphitenkalk, sämmtlich in Schichten, die unter ansehnlichen Winkeln gegen *S* einfallen. Es stellen das eben so viele aufeinanderfolgende Verwerfungen dar, welche seiner Zeit Rengger verleitet haben, einen vielfachen Wechsel von Keupermergel und Gryphitenkalk anzunehmen.

Der untere Oolith, im Kanton Basel ausgezeichnet durch die ihm untergeordneten Bänke rogensteinförmigen Thoneisensteins, scheint im Allgemeinen, wenn auch nicht gleichmässig, im Fortschreiten gegen Osten, an Mächtigkeit zuzunehmen. Der Gebirgskessel, in welchem das Dorf Mandach liegt, besteht fast gänzlich aus Gebirgsmassen dieser Abtheilung des Jura, welche aus einem braunrothen, rogensteinförmigen Thoneisenstein, erfüllt von den ihm angehörigen charakteristischen Versteinerungen, zusammengesetzt sind. Schon die Namen der Berge Auf der Röthi, Rothberg deuten darauf hin. Noch mehr gegen Osten, auf dem Gebirgsrücken zwischen Klingnau und Zurzach, nimmt

diese Gebirgsart eine braungelbe Farbe an, zeigt aber ebenfalls eine sehr ansehnliche Mächtigkeit.

Die grösste Verschiedenheit im Charakter des Aargauer Jura wird durch die Art des Auftretens des Hauptrogensteins bedingt. Im westlichen Jura, in den Kantonen Bern und Solothurn, hat diese Abtheilung eine sehr ansehnliche Mächtigkeit, und macht einen Hauptbestandtheil der ganzen Gebirgsmasse aus, obgleich die jüngern Kalksteine des Corallenkalks und des Portlandkalks noch grössere Massen bilden. Im Kanton Basel, wo die jüngern Abtheilungen des Jura mehr zurücktreten, setzt der Hauptrogenstein den grössten Theil der Berge zusammen, während die Thäler mit den zerstörbarern Gebirgsarten des Keupers und des Lias erfüllt sind. Gegen Osten, im Kanton Aargau, nimmt aber dieser Hauptrogenstein sehr schnell an Mächtigkeit ab. Am Durchschnitte der Staffelegg, nördlich von Küttigen bei Aarau, treffen wir ihn, in südlich einfallenden Bänken, noch sehr ausgezeichnet an, er hat aber an Mächtigkeit, im Vergleich zu derjenigen, die er im Kanton Basel zeigt, schon sehr bedeutend abgenommen. In dem Durchschnitte der Strasse von Gansingen nach dem Geissberge, oberhalb des Dorfes Büren, finden wir über dem untern Oolith den Hauptrogenstein nur noch in einzelnen, wenig mächtigen Bänken angedeutet, bei Mandach ist er völlig verschwunden und der Discoideen Mergel mit seinen ausgezeichneten Versteinerungen, *Holectypus depressus*, *Terebratula varians*, *T. spinosa* u. s. f. bedeckt unmittelbar den untern Eisenoolith. Die Grenze ist wenig scharf, da auch die mineralogische Beschaffenheit des Discoideen-Mergels mit derjenigen des untern Ooliths grosse Uebereinstimmung zeigt, und überdiess eine Anzahl derselben Petrefacten in beiden gleichmässig vorkommen. Noch mehr gegen Osten, bei Klingnau und Zurzach, und im Schaffhauser Jura, der schon ganz den Charakter der Würtembergischen Alb zeigt, ist ebenfalls

keine Spur des so mächtigen Hauptrogensteins des westlichen Jura mehr vorhanden.

Der Discoideen-Mergel, von einer seiner bezeichnendsten Versteinerungen *Discoidea depressa* (*Holectypus depressus, Desor*) also benannt (sogenannter Bradford-Thon; *Vesoulien, Marcou; Bathonien d'Orb.*) bedeckt als eine nicht mächtige, durch ihre vielen ausgezeichneten Versteinerungen sehr leicht erkennbare Schicht, unmittelbar den Hauptrogenstein des Kantons Basel und des westlichen Jura. Sie lässt sich durch den ganzen Kanton Aargau verfolgen. So bemerken wir sie z. B. am Durchschnitt der Staffelegg, in einer wenig mächtigen Bank unmittelbar auf dem Hauptrogenstein (mit *Terebratula varians, T. spinosa, Dysaster analis, Belemnites canaliculatus*). Bei Hornussen kommt in derselben der bis jetzt nur im Kanton Basel und seinen Umgebungen aufgefundene schöne *Clypeus Hugi. Ag.* vor. Sie erscheint am Kaisacker und oberhalb Büren bei Gansingen. Wir haben bereits erwähnt, wie sie bei Mandach und weiter gegen Osten, wo der Hauptrogenstein verschwindet, unmittelbar mit dem untern Oolith zusammenstösst.

Der Oxford-Thon (*Oxford Clay; Oxfordien, Thurm.*; *Callovien, d'Orb.*) stellt sich im Kanton Basel und im westlichen Jura als ein feiner, bläulicher Thon dar, der in einigen seiner Bänke mit wohlerhaltenen, verkiesten Petrefacten erfüllt ist, worunter namentlich Ammoniten vorwalten (*Ammonites Lamberti, hecticus* u. A.) Im südlichen Theil des Kantons Basel und in den angrenzenden Gegenden des Kantons Solothurn nehmen diese Thone mehr Kalk auf, und die Versteinerungen sind nicht mehr verkiest, sondern in Kalkstein umgewandelt. In den untern Bänken dieser Abtheilung häuft sich zuweilen ein rogensteinförmiger Thoneisenstein an, der durch seine mineralogische Beschaffenheit und seine Versteinerungen (*Ammonites macrocephalus* u. A.) am ehesten dem englischen *Kelloways Rock* parallelisirt werden kann.

Dieser obere rogensteinförmige Thoneisenstein ist besonders schön entwickelt bei Wölfliswyl im Frickthal. Am Durchschnitt der Staffelegg erscheint der Oxford-Thon nur durch eine sehr wenig mächtige, südlich einfallende Schicht eines ziemlich grobkörnigen rogensteinförmigen Thoneisensteins repräsentirt, der unmittelbar den oben erwähnten Discoideen-Mergel bedeckt, und die charakteristischen Versteinerungen (*Ammonites Lamberti*) führt. Auf ähnliche Weise tritt diese Schicht mehr im Osten auf, bei Mandach. An einem, die dortige Folge der Schichten schön entblössenden Absturze unterhalb des Schlosses Wessenberg findet man zwischen den wagrechten Schichten mit *Holectypus depressus* und dem weissen Spongitenkalk eine nur wenig mächtige Bank eines knolligen grobkörnigen Eisenooliths, erfüllt mit Ammoniten von ansehnlichen Dimensionen, welche in dieser Gegend die ganze Abtheilung des Oxford-Thons darstellt.

Im Kanton Basel und im westlichen Jura folgt auf den Oxford-Thon das *Terrain à Chailles* (*Oxfordien d'Orb.*), weniger durch seine Mächtigkeit, als durch seinen Reichthum charakteristischer Petrefacten, namentlich von Corallen und Echinodermen, ausgezeichnet. Es kann als die untere Abtheilung des in mächtigen Bänken darüber abgelagerten Corallenkalks angesehen werden. Im südlichen und östlichen Theil des Kantons Basel und in den angrenzenden Gegenden des Kantons Solothurn wird es stellenweise ersetzt durch den hellgefärbten Spongitenkalk, welcher eigenthümliche, von denjenigen des *Terrain à Chailles* verschiedene, organisirte Wesen umschliesst. An die Stelle der Sterncorallen treten die Spongiten (*Cnemidium, Scyphia, Goldf.* u. A.) Die *Cidaris Blumenbachii* des *Terrain à Chailles* wird ersetzt durch *Cidaris coronata* u. s. w. Auf dem Gebiete des Kantons Aargau tritt überall der Spongitenkalk auf, und das *Terrain à Chailles* erscheint nirgends mehr. Im östlichen Theile des Kantons, bei Mandach und Zurzach, wo durch Fehlen

des Hauptrogensteins hellgefärbte Kalksteine in der untern Abtheilung des Jura verschwinden, zeichnet das Auftreten des Spongitenkalks überall sehr scharf die Grenze zwischen dem untern braunen, und dem obern weissen Jura. In der Umgebung von Baden und am Lägerberg erscheint der Spongitenkalk in besonders ausgezeichneter Mächtigkeit. Das Auftreten des Spongitenkalkes und das Zurücktreten des Hauptrogensteins verleiht dem Aargauer Jura hauptsächlich seinen eigenthümlichen Charakter im Gegensatz zu demjenigen des westlichen Jura.

Der Corallenkalk tritt auf an der Gislifluh und an dem Kestenberg, an dessen östlichem Ende das Schloss Brunegg steht; ferner in den nähern und weitern Umgebungen von Brugg.

Die oberste Abtheilung des Aargauer Jura bildet der sogenannte Portlandkalk. Es steht derselbe an bei Aarau, auf beiden Ufern der Aare; ferner auf dem Rücken des Geissbergs zwischen Brugg und Mandach. Die Versteinerungen an diesen beiden Punkten des Vorkommens scheinen übereinzustimmen. Eine genauere Vergleichung der organischen Reste muss lehren, welcher Abtheilung des Portlandkalks, die man in neuerer Zeit im westlichen Jura unterschieden hat, der aargauische am besten entspricht. In den Klüften und oberflächlichen Höhlungen des Portlandkalkes am Hungerberg, nördlich von Aarau, kommt unter ähnlichen Verhältnissen, wie in den Kantonen Bern und Solothurn, das Bohnerz vor, welches in frühern Zeiten bergmännisch ist gewonnen worden.

Die merkwürdigste orographische Erscheinung im Aargauischen Jura, und wohl im Schweizer Jura überhaupt, ist die Zerrüttung, welche den Muschelkalk auf dem südlichen der oben angegebenen Züge, im Innern der Jurakette, von Oltingen und Kienberg bis in die Nähe von Baden, zu Tage gebracht hat. Wir haben angeführt, wie auf der östlichen

Fortsetzung dieses Zuges nach Verschwinden des Muschelkalkes der Keuper bei Baden noch zu Tage erscheint, wie denn offenbar die Emporrichtung der ganzen Kette der Lägern derselben Zerrüttung ihre Entstehung verdankt. Auf dieser Zerrüttungslinie kommen die warmen Quellen von Baden und Schinznach hervor. Von der Westgrenze des Kantons Aargau bei Oltingen setzt derselbe Muschelkalkzug noch weiter fort gegen Westen, durch den ganzen Kanton Basel hindurch über Läufelfingen, Oberdorf, Reigoldswyl, bis westlich von Meltingen im Kanton Solothurn; und nachdem der Muschelkalk nicht mehr zu Tage erscheint, sehen wir die Fortsetzung derselben Zerrüttungslinie durch den Keuper bei Bärschwyl, bei Bellerive unweit Delsberg, bei Cornol unweit Pruntrut, und noch weiter westlich nach Frankreich hinein angedeutet. Es ist das die Zerrüttungslinie, welche Thurmann's Kette des Mont terrible emporgerichtet hat, und welche daher ununterbrochen durch die Jurakette hindurch von Pruntrut bis zur Lägern, in einer Richtung von *W* nach *O*, mit nur geringer Abweichung gegen *N*, sich verfolgen lässt. Die Richtung dieser Linie schneidet unter einem Winkel die mehr von *SW* nach *NO* sich erstreckende Totalrichtung der schweizerischen Jurakette, im Einklang mit einer schon vor längerer Zeit von Escher dem Vater gemachten Wahrnehmung, dass die Richtung der einzelnen Bergrücken des Jura sich mehr der West-Ost-Linie nähert, als die Gesammterstreckung des Gebirges, und dass daher jene Rücken stufenweise gegen das Molasse-Becken der innern Schweiz auslaufen.

Die Epoche der Entstehung dieser Zerrüttung fällt in die Tertiärzeit oder nach derselben. Wir finden nämlich das miocäne Tertiärgebirge, welches im Innern der Jurakette an so vielen Orten zum Vorschein kommt, mit an der Zerrüttung Theil nehmen. Einer der lehrreichsten Punkte in dieser Beziehung ist auf der Ostseite der Strasse zwischen Dens-

büren und Herznach entblösst. Wir finden daselbst Schichten der untern Abtheilungen des Jura, die unter einem mässigen Winkel nach *S* einfallen, auf gleichmässig nach *S* einfallenden Bänken tertiärer Kalknagelfluh abgesetzt. Es ist diese Nagelfluh ein Glied der feinkörnigen kalkigen Molasse, welche bei Herznach als ein geschätzter Baustein gebrochen wird. Sie scheint marinischer Entstehung. An andern Punkten sehen wir aber auch den Süsswasserkalk des miocänen Tertiärgebirges längs dieser Hebungslinie des Mont terrible gehoben.

Ausser dieser merkwürdigen Ueberschiebung des Juragebirges über das Tertiärgebirge stellen sich längs der ganzen Linie häufige Beispiele von tief eingreifenden Zerrüttungen des ursprünglichen Schichtenbaues, und von Ueberstürzungen dar. An der Schafmattstrasse, südlich von Oltingen, sehen wir den Muschelkalk über den Hauptrogenstein des Jura hinübergeschoben. Der Rogenstein ist an dieser Stelle sehr zerrüttet und von einer Menge mit Kalkspath ausgefüllten Spalten durchzogen. Von verschiedenen merkwürdigen Ueberwerfungen längs dieser Zerrüttungslinie, welche durch Bohrarbeiten auf Steinsalz nachgewiesen worden sind, haben wir bereits im letzten IX. Bericht S. 41 einige Nachrichten mitgetheilt.

D. 9. *Juni* 1852. Herr Rathsherr Peter Merian: Ueber das Vorkommen des *Dinotherium giganteum* im Delsberger Thal des Bernerischen Jura.

Der westliche Theil des Delsberger Thals, eines der weitesten und schönsten Längenthäler der schweizerischen Jurakette, ist mit mächtigen Geröllablagerungen erfüllt, die namentlich im *Bois de Raube*, an der Landstrasse von Pruntrut nach Delsberg, dem Beobachter sich darstellen. Ausser den Juragebirgsarten der Umgegend findet man in diesen Geröllen eine Menge krystallinischer Gesteine, Granite, vorzüglich Granite mit rothem Feldspath, rothe und braune

Porphyre, schwarze Schiefer und andere Felsarten, die offenbar auf einen Ursprung aus den Vogesen hinweisen. Gegenwärtig schliesst die hohe Gebirgskette, welche auf der Nordseite das Delsberger Thal einfasst, und deren tiefste Einsattlung am Wirthshaus des Rebetsch (*aux Rangiers*) nach Buchwalder 424 Meter über Delsberg erhaben ist, alle Gemeinschaft zwischen dem Delsberger Thale und den Vogesen ab.

Bei einer unlängst von dem Referenten mit den Herren Bonanomi und Dr. Greppin unternommenen Untersuchung dieser Geröllablagerungen fand der letztere in denselben einen wohlerhaltenen, mit seiner ganzen Wurzel versehenen Backzahn des *Dinotherium giganteum.* In der Sammlung des Herrn Verdat finden sich von demselben Fundort eine Rippe und eine Tibia, welche einer Rhinoceros-Art anzugehören scheinen, einzelner unbestimmbarer Knochenbruchstücke nicht zu gedenken. Bei mehrerm Nachsuchen werden zweifelsohne noch manche andere Ueberreste von Säugethieren in diesen Ablagerungen entdeckt werden. Stücke von verkieseltem Holz kommen ziemlich häufig daselbst vor.

Der unversehrte Zustand des *Dinotherium* Zahns beweist, dass derselbe keine weite Reise hat machen können, dass die begrabenen Ueberreste folglich der Thierwelt angehören, die zur Zeit der Ablagerung der Geröllmassen gelebt hat. Es gehören demnach diese Geröllablagerungen der Tertiärzeit, und zwar der miocänen Tertiärzeit an

Die Unterlage der Geröllmassen des *Bois de Raube* bildet ein Süsswasserkalk, der im Grunde des Delsberger Thales und der angrenzenden Jurathäler ziemlich verbreitet ist. Die Oberfläche des Süsswasserkalkes unter den Geröllablagerungen ist durchfurcht und ausgehöhlt, und Blöcke von Süsswasserkalk sind häufig in den Geröllmassen enthalten. An einigen Stellen liegen die Gerölle auf einem weichen Mollassesandstein, welcher die Unterlage des Süsswasserkalkes bildet. An verschiedenen Stellen des Thales, z. B. *à la Croisée,* bei

Develier u. s. f. finden sich viele Ueberreste von Seethieren in den zur Mollasse gehörigen Bildungen eingeschlossen. Die ganze Mollassebildung des Delsberger Thales, wie die der Jurathäler überhaupt, gehört dem miocänen Tertiärgebirge an. Im Allgemeinen herrschen die Meeresbildungen in den untern, die Süsswasserbildungen in den obern Bänken dieser Tertiärablagerungen vor.

Wir haben folglich in dem miocänen Tertiärgebirge des Delsberger Thales dreierlei Bildungen, die unter wesentlich verschiedenen Umständen abgesetzt worden sind: 1. Meeresbildungen, abgelagert unter dem Niveau des Meeres, welches in jener geologischen Zeit bis in diese Gegenden sich erstreckt hat. 2. Süsswasserbildungen, entstanden in den Süsswasserseen, welche nach Abfluss des Meeres manche Stellen der Oberfläche eingenommen haben. 3. Bildungen des Festlandes, abgelagert von einem Flusse, welcher in der jüngsten Zeit jener Epoche von den Vogesen bis in jene Gegenden geströmt ist, die Geröllablagerungen des *Bois de Raube* in seinem Bett abgesetzt, und die Ueberreste der Dinotherien und ihrer Zeitgenossen, welche an dem Flusse gelebt haben, in diese Trümmer begraben hat. Es ist das ein Verhältniss, welches wir in einer spätern geologischen Epoche, in der Diluvialzeit, im Rheinthal wieder finden, wo die Ueberreste des *Elephas primigenius*, des *Rhinoceros tichorhinus* und anderer Diluvialthiere, die mit denselben gelebt haben, in den vom Rheine abgesetzten Schuttmassen begraben liegen.

Seit jener Zeit hat die Oberflächengestalt des Landes wesentliche Umänderungen erlitten. Der hohe Gebirgszug des Rebetsch, welcher das Delsberger Thal auf der Nordseite einschliesst, ist aufgerichtet worden, und schliesst nunmehr die vorhin stattgefundene Gemeinschaft mit den Vogesen vollständig ab. Es ist dieser Gebirgszug die Fortsetzung der durch den ganzen Jura fortgesetzten Erhebung des Mont

terrible, die, wie alle Verhältnisse andeuten, erst nach der miocänen Tertiärzeit sich erhoben hat.

Die Verhältnisse der Gebirgsschichten, welche im Delsberger Thal die Ueberreste von *Dinotherium* einschliessen, haben grosse Uebereinstimmung mit denjenigen von Eppelsheim in Rheinhessen, der berühmtesten Fundstätte des *Dinotherium giganteum.* Nach Klipstein *) liegen die merkwürdigen Knochenüberreste von Eppelsheim in einem groben Sande, der mit Geröllen untermengt ist, deren ursprüngliche Fundstätte nur in grossen Entfernungen von der Stelle ihrer gegenwärtigen Ablagerung zu suchen ist, die also wahrscheinlich ebenfalls im Bette eines Flusses abgesetzt worden sind. Es liegt der Eppelsheimer Sand ebenfalls in oberflächlichen Höhlungen des Kalkes der miocänen Tertiärzeit.

Herr Dr. Greppin in Delsberg hat die Tertiärgebilde der Gegend, die er bewohnt, sehr genau untersucht, und wir haben nächstens von demselben eine gediegene Monographie darüber zu erwarten.

D 19. *Febr.* 1851. Herr Rathsherr Peter Merian: Ueber das Vorkommen der St. Cassianformation in den Bergamasker Alpen und in der Kette des Rhätikon.

Es sind dem Referenten kürzlich von Herrn Arnold Escher von der Linth eine Anzahl Petrefacten zur Bestimmung übersandt worden, welche derselbe im verwichenen Sommer in den italiänischen Alpen gesammelt hat, und welche wichtige Aufschlüsse über die Geologie dieser Gebirge gewähren.

Es finden sich darunter vorerst eine schöne Folge von Muschelkalkversteinerungen aus dem Val Seriana bei Ber-

*) Beschreibung und Abbildung von dem colossalen Schädel des *Dinotherii gigantei.* Darmst. 1836.

gamo, in grösster Zahl von Val Gorno, einem westlichen Seitenthal 2 Stunden unterhalb Clusone, deren Vorkommen übrigens bereits bekannt ist. Die hauptsächlichsten sind die der *Myophoria vulgaris* sehr genäherte *Myophoria* (*Cryptina*) *Raibeliana, Boué* (*Lyrodon Kefersteinii, Goldf.*); eine der *Avicula socialis* nahe verwandte *Avicula* oder *Gervillia*, die ich einstweilen *G. bipartita* genannt habe, die aber übereinzustimmen scheint mit *G. Johannis Austriæ, Klipst*, und welche in dem italiänischen Muschelkalk die deutsche *G. socialis* zu vertreten scheint*); ein grosser Steinkern von *Chemnitzia* (*Strombus*) *scalata, Schloth.* u. A. m. An einer andern Lokalität desselben Hauptthals kommt auch die *Myophoria Whatelyæ, v. Buch* vor.

Bei Gazzaniga, ebenfalls im Val Seriana, erscheinen in einem schwärzlichen schiefrigen Mergel charakteristische Versteinerungen des Gebildes von St. Cassian, nämlich *Cardita crenata, Goldf. Plicatula* (*Spondylus*) *obliqua, Mstr.* eine *Avicula* aus der für die St. Cassianformation so bezeichnenden Familie der Gryphäaten, *A. Escheri M.* kleine Turritellen oder Chemnitzien, ebenfalls charakteristisch für diese Schichten, u. A. m.

Im östlich gelegenen Val Trompia kommen in einem sandigen Mergelschiefer eine Menge von Pflanzenabdrücken vor (*Equisetum* u. s. f.). Das Gestein sowohl, als die Pflanzen selbst tragen den Charakter des Keupers. Sie liegen, in etwas undeutlichen Lagerungsverhältnissen, zwischen einem schwarzen schiefrigen Kalksteine, welcher ausgezeichnete

*) Bei einer im Begleit des Herrn Escher im Sommer 1852 unternommenen Excursion nach dem Comer See haben wir dieselbe Muschel in Menge zwischen dem Dorfe Esino superiore und dem Bergrücken S. Defendente, oberhalb Varenna aufgefunden.

Exemplare der von Wengen im Abteithale bekannten *Halobia Lommelii, Wism.*, Crinoideenstiele und Abdrücke von Ammoniten enthält.

Die Verbreitung der bis jetzt nur in den östlichen östreichischen Alpen bekannten Formation von St. Cassian ist hiemit in den Brescianer und Bergamasker Alpen unzweideutig nachgewiesen.

Schwarze Mergel, mit kleinen Bivalven erfüllt, deren entsprechende Originale wohl auch in der Formation von St. Cassian zu suchen sind, liegen, in annähernd horizontaler Lagerung, im Val Imagna, östlich vom Resegone di Lecco, unmittelbar unter schwarzen Kalkmassen, welche Ammoniten aus der Familie der Arieten, Pentacriniten und gestreifte Terebrateln einschliessen, folglich dem Lias entsprechen.

Freund Escher hatte seiner Sendung auch eine Anzahl Petrefacten beigefügt, welche er schon vor mehrern Jahren auf dem Gipfel der Scesa plana, der höchsten Spitze der das Prättigau von Vorarlberg trennenden Bergkette des Rhätikon gesammelt hatte, an einer Stelle, die nur in günstigen Sommern von der Schneedecke befreit wird. Es fanden sich darunter die *Avicula Escheri* von Gazzaniga und *Plicatula obliqua, Mstr.* Ferner ein Conglomerat von kleinen Bivalven und einigen Univalven, meist bloss Steinkerne, die aber offenbar den Charakter der Petrefacten von St. Cassian tragen. Ich glaubte darunter *Oliva alpina Klipst.* (*Acteonina alpina, d'Orb.*) zu erkennen. Neue Arten, die weder von Münster, noch von Klipstein beschrieben sind, finden sich auch vor, namentlich wohlerhaltene Schalen eines *Cardium* (*C. rhæticum, M.*), welches dem *C peregrinum d'Orb.* aus dem Neocomien nahe verwandt ist; der bei *C. peregrinum* mit parallel dem Schalenrand laufenden Streifen versehene

Theil der Schale ist aber glatt.*) Es geben uns demnach diese Petrefacten eine Andeutung einer beträchtlichen Verbreitung der bis jetzt für ein bloss lokales Gebilde angesehenen Formation von St. Cassian.

Die Escher'sche Sendung enthielt ferner noch eine Anzahl wohlerhaltener Petrefacten aus dem Lechthal, welche verschiedenen Abtheilungen des Lias angehören.

D. 4. Febr. 1852. Derselbe über die Geologie der Vorarlbergischen Alpen.

Referent hat im Sommer 1851 in Begleitung von Herrn Escher einige Gegenden des Vorarlbergischen besucht, zunächst zur Ausmittlung der Verbreitung der St. Cassianformation. Escher hat für sich die Untersuchungen weiter verfolgt und ist, von den höhern Schichten nach unten fortschreitend, zu nachstehender Zusammenstellung der Lagerungsverhältnisse in den Vorarlberger Alpen gelangt, die er nächstens in einer ausführlichen Arbeit näher darlegen wird.

Der Lias tritt sehr ausgezeichnet auf, in einer Mächtigkeit von etwa 500 Fuss. Er stellt sich hauptsächlich dar als ein hellgrauer und rother Kalkstein mit Hornsteinnieren. An einigen Stellen, z. B. der Spullers Alp zwischen dem obern Lechthal und dem Klosterthal, im Bernhardsthal und östlich ob Elmen im Lechthal ist er mit einer Menge wohlerhaltener Versteinerungen erfüllt, von denen wir einige hier anführen:

Ammonites Blagdeni, Sow.
" *Henleyi, Sow.*

---

*) Eine grosse *Gervillia* wurde später als *G. inflata, Schafh.* erkannt, ein für die St. Cassian-Schichten des Vorarlbergs und der italiänischen Alpen sehr charakteristisches Petrefact, welches aber bei St. Cassian selbst nicht erwähnt wird.

Ammonites heterophyllus, Sow.
" *fimbriatus, Sow.*
" *Amaltheus, Schloth.*
" *Valdani, d'Orb.*
" *Regnardi, d'Orb.*
" *radians, Schloth.*
" *torulosus, Schübl.*
" *planicosta, Sow.*

Belemniten.

Orthoceratiten, die hier wie im Salzburgischen bis in den Lias hinaufsteigen. Es kommen wenigstens zwei Arten vor. Die grössere, mit seitlichem Sipho (*Gen. Melia, d'Orb.*), ist dieselbe Art, die sich auch im rothen Liaskalkstein des St. Jakobs Steinbruch bei Hallein findet.

Pentacriniten. Sie bilden bei Zürs Bänke einer eigenthümlichen Breccie.

Die unterste Abtheilung des Lias, die z. B. auf der Höhe des Passes über Spullers Alp ansteht, enthält

Ammonites Bucklandi, Sow.
" *Conybeari, Sow.*
Belemnites acutus, Miller.

Unmittelbar unter dem Lias erscheint, 30 bis 60 Fuss mächtig, ein mit Corallen erfüllter, hellgrauer dichter Kalkstein, der Dachsteinkalk. Die bezeichnendste Versteinerung desselben ist der oft zu sehr grossen Dimensionen anwachsende *Megalodon scutatus, Schafhäutl.* Südbair. Alpen Fig. 31. 32. (die Dachsteinbivalve der Oestreicher, *Cardium triquetrum, Catullo Zool. foss.* Pag. 140. Tab. I. Fig. D. E. F., Tab. II. Fig. A. a. *Cardium triquetrum, Wulfen* Pag. 47. Tab. II. Fig. 2 vom Bleiberg in Kärnthen, die weit kleiner bleibt, scheint eine verschiedene, in einem viel tiefern geognostischen Niveau vorkommende Art.

Fundorte: Stallehr, am Ausgange des Montafuner Thals gegen Bludenz, Rothwand und viele Stellen im Lechthal u. s. w.

Darauf folgt, nach unten fortschreitend, in einer Mächtigkeit von 50 bis 80 Fuss, die eigentliche St. Cassianformation, gewöhnlich bestehend aus dunkel gefärbten Mergelschiefern mit eingelagertem Kalk. Dieselbe kommt vor an der Scesa plana, bei Stallehr unweit Bludenz, zu Rothenbrunn im Walser Thal, am Formarin See, an vielen Stellen im Lechthal u. a. O. Es ist das in den baierischen Alpen mit dem Namen Gervillia-Schicht bezeichnete Lager. Einige der häufigsten Versteinerungen sind:

Cardita crenata, Goldf.

Avicula Escheri, M.

Eine andere an vielen Orten vorkommende grössere gerippte *Avicula*, ebenfalls in die Sippe der Gryphaeaten gehörend, die in den Aufsätzen von Schafhäutl und Emmrich offenbar mehrmals erwähnt wird, *A. speciosa, M.*

Gervillia inflata, Schafh.

Plicatula (*Spondylus*) *obliqua, Münst.* (*Ostrea, Schafh.* Leonh. u. Bronn Jahrb. 1851. Pag. 413. Tab. 7. Fig. 7.)

Pecten lugdunensis, Mich. Mém. de la Soc. géol. de France III. Pag. 345. Tab. 24. Fig. 5.

Er kommt wenigstens mit den von Herrn Jos. Köchlin mir mitgetheilten Originalien aus dem *Choin bâtard* von Lyon gut überein. Aus der citirten Figur wäre er kaum zu erkennen.

Spirifer uncinatus, Schafh.

Die St. Cassianformation liegt im ganzen Vorarlberg auf sehr mächtigen Massen eines dunkelgrauen, versteinerungsleeren Dolomit, der z. B. die schroffe Felswand der nördlichen Einfassung des Klosterthals bildet. Unter diesem Do-

lomit kommt im Rellsthal, im Lechthal, bei Triesen im Lichtenstein'schen, in mächtigen Lagern Gyps vor.

Die Unterlage bildet ein schwarzer Schiefer mit Kalkknollen. Man beobachtet denselben im Rellsthal, bei Grabach im Lechthal, wo er Gasteropoden, ähnlich *Melania*, und Muscheln der Gattung *Cardinia* enthält. Am Triesner Kulm fand Escher in diesen Schiefern *Halobia Lommelii, Wism.* freilich in höchst unvolllkommenen Exemplaren.

Mit diesen schwarzen Schiefern erscheint ein grünlichgrauer fester schiefriger Sandstein, in welchem an verschiedenen Stellen, wie im Galgentobel ob Bludenz, auf dem Wege von Dalaas nach dem Formarin See, bei Thannberg im Lechthale, und noch weiter gegen Osten, auf dem Pass von Vils nach Gran, Escher wohlerhaltene Abdrücke von Keuperpflanzen gefunden hat, wie solche sich in der untern Abtheilung des Keupers, in der sogenannten Lettenkohlengruppe in den Umgebungen von Basel zeigen, z. B.:

Equisetum columnare, Brongn.

Pterophyllum longifolium, Brogn.

Auch die Gebirgsart hat offenbar grosse mineralogische Aehnlichkeit mit dem süddeutschen Keupersandstein.

Die Unterlage des Kalk- und Schiefer-Gebirges, welche dasselbe von dem südlich gelegenen krystallinischen Gebirge sondert, bildet der rothe Quarzsandstein und das Quarzkonglomerat, welches am Triesner Berge, im Rellsthal u. a. O. in mächtigen Massen zu Tage ausgeht. Der Muschelkalk, welcher in den italiänischen Alpen sich auf entsprechenden Konglomeraten vorher noch vorfindet, scheint im Vorarlbergischen überall zu fehlen.

Es geht aus diesen Untersuchungen, die offenbar auf die Geognosie der östlichen Alpen manches Licht verbreiten, hervor, dass die lange als ein bloss lokales Gebilde angesehene, durch ihre eigenthümliche Fauna so ausgezeichnete

Formation von St. Cassian ein nicht unwichtiges Glied der Bestandmasse der Alpen ausmacht, welches unmittelbar unter dem Lias seine Stelle einnimmt. Wir besitzen an demselben einen neuen geologischen Horizont, der uns einen wichtigen Anhaltpunkt liefert, um in den oft so verworrenen Lagerungsverhältnissen der Alpen uns zurecht zu finden. Einstweilen können wir dieselbe wohl am besten als ein viertes Glied der sogenannten Trias betrachten, deren Name dann freilich nicht mehr ganz passt. Wie das rein marinische Gebilde des Muschelkalks, welches in England fehlt, im nordwestlichen Deutschland und im westlichen Frankreich zwischen den Keuper und den bunten Sandstein, die in England unmittelbar über-einander liegen, sich einschaltet, so erscheint in den östlichen Alpen, oder wohl genauer gesprochen, im südlichen Europa, das rein marinische Gebilde von St. Cassian zwischen den im nördlichen Europa unmittelbar über einander liegenden Formationen des Lias und des Keupers. Offenbar bildet auch die Fauna von St. Cassian den Uebergang zwischen derjenigen des Lias und des Muschelkalks, und ist auch von mehrern Paläontologen, namentlich von D'Orbigny, bereits als ein solcher erklärt worden. Die mächtigen Dolomitmassen des Vorarlbergs, unmittelbar unter der St. Cassianformation, wären anzusehen als eine lokale Anschwellung der Dolomitschichten des süddeutschen Keupers.

Die Uebereinstimmung, oder wenigstens die grosse Aehnlichkeit des bei Stallehr, bei Rothenbrunn im Walser Thal, bei Edelbach ob Elmen im Lechthal in grosser Menge in den St. Cassian-Schichten vorkommenden *Pecten*, mit der hauptsächlichsten Versteinerung des *Choin bâtard* von Lyon, dem bisher nur von dort bekannten *Pecten lugdunensis, Mich.* gibt uns eine Andeutung, die bisher bald zum Lias, bald zum Keuper gezogenen Kalksteine des *Choin bâtard* als den französischen Repräsentanten der St. Cassianformation anzusehen, um so mehr, da die Lagerungs-

verhältnisse offenbar dieselben sind. Wenn aber die im Vorarlberg so verbreitete St. Cassianformation auch bei Lyon auftritt, so ist gegründete Vermuthung vorhanden, dieselbe auch in den zwischenliegenden Gegenden, namentlich in den Schweizer Alpen, und in den mit den Alpen so viele Aehnlichkeit zeigenden Apenninen aufzufinden.

In den Jahrbüchern der östreichischen geologischen Reichsanstalt sind mehrere Angaben mitgetheilt, welche auf die Verbreitung der St. Cassianformation gegen Osten, durch die ungarischen Karpathen, hindeuten.

Als Anhang erwähnen wir noch einer bei dem Besuche der Vorarlberger Alpen gemachten Beobachtung, die mit dessen nächstem Zweck, der Ausmittlung der Lagerungsverhältnisse der St. Cassianformation, in keiner weitern Verbindung steht.

Auf dem Lüner Grat, unterhalb der Scesa plana, gerade auf der Grenzscheide zwischen dem schweizerischen Prättigau und dem östreichischen Vorarlberg, steht ein unreiner Kalkstein an, ganz mit Versteinerungen erfüllt. Die ausgezeichnetsten darunter sind Hippuriten, offenbar sehr verschieden von dem *Hippurites Blumenbachii, Stud.* (*Radiolites neocomiensis, d'Orb.*) des schweizerischen Schrattenkalks, und näher verwandt mit *H. Cornu Vaccinum, Goldf.* und den verwandten Formen. Es war uns jedoch nicht möglich, nur einigermassen vollständige Exemplare entblössen zu können. Ferner kommen viele Corallen vor, Mäandriten und andere Gattungen. Sodann verschiedene grössere und kleinere einschalige Conchylien. Ungeachtet eine genauere Bestimmung der erhaltenen Bruchstücke von Petrefacten nicht möglich war, so erinnern doch dieselben zunächst an diejenigen der Gosau. Die Lagerungsverhältnisse des Gesteins liegen nicht klar am Tage. Auf dem ganzen Abhang gegen das Prättigau, bis dicht an den Grat, gehen bloss die eocänen, Fucoiden führenden Flyschmergel zu Tage auf. Im Süden des Grats

erhebt sich in aufgerichteten und vielfach gewundenen Schichten der hellgraue, theilweise rothe dichte Kalkstein, mineralogisch ganz übereinstimmend mit dem Liaskalke der Vorarlberger Alpen; es gelang uns jedoch nicht, Versteinerungen darin aufzufinden. Immerhin ist die Stellung jener versteinerungsführenden in offenbar sehr geneigten und gehobenen Lage zu Tage stehenden Schichten, zwischen dem eocänen Flysch und dem Lias der Annahme nicht entgegen, dieselben als der Gosauformation angehörig zu betrachten. Das Vorkommen steht bis jetzt vereinzelt da. Mehr gegen den Nordrand der Vorarlberger Alpen kennen wir den alpinischen Gault und den Neocomien bei Feldkirch; der letztere zieht sich gegen Osten fort; auch der Seewer Kalk, oder die alpinische weisse Kreide kommt vor; Schichten, die der Salzburgischen Gosauformation (*Terrain Turonien, d'Orb.*) entsprächen, sind aber bis jetzt in der östlichen Schweiz und dem Vorarlbergischen noch nicht bekannt. Die Andeutung ihres Vorkommens verdient daher weiter verfolgt zu werden.

D. 18. *Februar* 1852. Herr Rathsherr Peter Merian: Ueber das Vorkommen der St. Cassianformation am Comer See.

Von Herrn Prof. C. Brunner, Sohn, in Bern sind dem Referenten einige von Herrn Renevier bei S. Giovanni di Bellagio am Comer See gefundene Petrefacten zur Bestimmung übersands worden. Dieselben kommen, zum Theil in zerdrücktem Zustande, in einem schwarzen Mergelschiefer vor und gehören offenbar der St. Cassianformation an. Es finden sich darunter:

Cardita crenata, Goldf.
Plicatula obliqua, Mstr.
Cardium rhæticum, M. und ein anderes ähnl. *Cardium*
Pecten, ähnlich *P. lugdunensis, Mich.*
Pholadomya.

Nachschrift. Bei einem Besuche der Umgebungen des Comer Sees im Sommer 1852, in Begleitung von Freund Escher, trafen wir die St. Cassianformation ausserdem noch an verschiedenen Stellen rings an dem Fusse des Gebirgsstocks, welcher den Comer See vom Luganer See trennt; zuerst bei Spurano zunächst der Isola Comasca am westlichen Ufer des untern Comer Sees, in der Fortsetzung des Vorkommens bei S. Giovanni auf dem östlichen Ufer. Hier fanden sich *Plicatula obliqua, Mstr. Gervillia inflata, Schafh.* und verschiedene andere Versteinerungen. Am schönsten fanden wir das Gebilde entwickelt an der Südostseite des Lago di Piano, zwischen Menaggio und Porlezza. Es stehen hier feinblättrige Mergelschiefer an mit kleinen Turritellen oder Chemnitzien, und mit kleinen Bivalven, ganz übereinstimmend mit denjenigen des Val Imagna. Etwas höher geht ein dunkler mergeliger Kalkstein zu Tage, welcher verschiedene Petrefacten enthält, die offenbar derselben Formation angehören. Am Südufer des Luganer Sees, unweit Porlezza, kommt in einem dolomitischen Kalksteine *Cardita crenata* vor mit verschiedenen andern Versteinerungen.

Andere Punkte unserer Alpen, an welchen Escher die Formation aufgefunden hat, sind: Camogask im Ober-Engadin. Hier kommt in einem hellgrauen Kalkstein *Plicatula obliqua* mit verschiedenen andern kleinen Versteinerungen vor. Ferner unterhalb l'Epine am Ufer der Drance, nicht gar fern von ihrem Einfluss in den Genfer See. Auch hier tritt in einem schwarzen schiefrigen Kalkstein *Plicatula obliqua* auf. Dieselbe *Plicatula obliqua* mit *Spirifer uncinatus, Schafh.* zeigte mir Prof. C. Brunner in einem Kalkstein, der an der Stockhornkette unter den untersten Schichten des Lias zu Tage ausgeht. Es wäre somit das Vorkommen der St. Cassianformation an verschiedenen, weit auseinander liegenden Stellen der Schweizer Alpen nachgewiesen; offenbar

wird dieselbe daher bald auch an andern Punkten aufgefunden werden.

Zur nähern Kenntniss der St. Cassianformation trägt auch ein Fund bei, welchen Escher im Jahr 1852 bei der Fortsetzung seiner Durchforschung der italiänischen Alpen gemacht hat. Im Val Trompia, bei der Mella-Brücke ob Lavone, und bei Marcheno entdeckte er ein Lager von Ammoniten aus der Familie der Globosen (wahrscheinlich zu *A. galeatus, Hauer* gehörend), die so ausgezeichnet in den Salzburger Alpen auftreten, im Vorarlberg aber und den angrenzenden Gegenden noch nirgends aufgefunden worden sind. Dieses Lager gehört ebenfalls der St. Cassianformation an, nimmt aber ein tieferes geognostisches Niveau ein, als die gewöhnlichen, Petrefacten führenden Schichten.

D. 23. *April* 1851. Herr Rathsherr Peter Merian legt in Braunkohlen umgewandelte Samen und Beeren von einer von Prof. Alex. Braun entdeckten fossilen Weintraube *Vitis teutonica, A. Braun* vor, aus der Braunkohlenformation von Salzhausen bei Giessen, welche von dem Entdecker ihm sind zugesandt worden.

D. 23. *April* 1851. Derselbe legt die Bohrproben vor, welche bei der durch Veranstaltung des Bau-Kollegiums vorgenommenen Untersuchung des Rheinbettes unter der hiesigen Rheinbrücke erhalten worden sind. Die Stelle, wo die Bohrarbeiten stattgefunden haben, liegt etwa 100′ vom linken Rheinufer entfernt, gerade da, wo der Rhein seine grösste Tiefe hat. Bis zu 8′ Tiefe von der Oberfläche des Rheinbetts zeigte sich ein mehr oder minder zusammenhängender Sand; von da bis 17′, der grössten Tiefe, wozu man gelangt ist, ein zäher blauer Letten, wie derselbe an verschiedenen Stellen der Stadt, wo man tiefer gegraben hat, namentlich aber auch längs der Ufer des Birsigs bis nach

Binningen und Bottmingen, zum Vorschein kommt. Es ist das ein mit Sand und Sandstein wechselnder Mergel, welchen man im Jahr 1770 bei Binningen mit einem Bohrloch von 192′ Tiefe nicht durchsunken hat, der also jedenfalls in und um Basel eine bedeutende Mächtigkeit besitzt. Vergl. Meisners Annalen der schweiz. naturf. Gesellschaft. 1824. I. S. 139.

D. 19. *October* 1851 gibt Ebenderselbe eine Uebersicht der mannigfaltigen Formen, welche die Schalen der Ammonitideen in der Kreideformation annehmen, und erläutert den Vortrag durch Vorzeigung von zahlreichen Exemplaren aus dem südlichen Frankreich, welche unsere öffentliche Sammlung kürzlich erworben hat.

D. 10. *Dec.* 1851 zeigt Herr Rathsherr Peter Merian eine Anzahl von Versteinerungen aus dem Justi Thal am Thuner See vor. Dieselben sind von den Gebrüdern Meyrat in einem schwer zugänglichen Mergellager aufgefunden worden, welches im vordern Theil des Thales den Schrattenkalk (mit *Requienia Ammonia, d'Orb.*) vom aufliegenden Nummulitenkalk sondert. Im Hintergrunde des Thals liegt der Nummulitenkalk unmittelbar auf Schrattenkalk auf. Die Versteinerungen sind meist verkiest, von kleinen Dimensionen, aber in einem sehr guten Zustande der Erhaltung. Man erkennt darunter folgende Arten:

Crioceras, ähnlich *C. Pusozianus, d'Orb.*, aber verschieden von demselben, wenn d'Orbigny's Zeichnung richtig restaurirt ist. Die innern Windungen laufen nämlich in dünnere, viel weiter fortgesetzte Spiralen aus, als auf dieser Zeichnung.

Ammonites neocomiensis, d'Orb.

" *Gargasensis? d'Orb.* in nur sehr kleinen Exemplaren.

Baculites neocomiensis, d'Orb.
Aptychus Seranonis, Coquad.
Belemnites. Kleine Exemplare, die dem *B. semicanaliculatus* angehören könnten.
Rhynchonella contracta, d'Orb.
Terebratula Moutoniana, d'Orb.
Rostellaria.
Verschiedene kleine Bivalven.
Kleine Fischzähne.

Die Lagerungsverhältnisse würden auf D'ORBIGNY's *Terrain aptien* hindeuten, die Versteinerungen stimmen aber nur theilweise mit dieser Annahme überein.

D. 17. *März* 1852. Vorlegung eines unserer Sammlung von Herrn Dr. RUD. HÄUSLER in Lenzburg gemachten Geschenks, bestehend in der Unterkinnlade eines fossilen Delphins aus den Steinbrüchen des Muschelsandsteins von Othmarsingen bei Lenzburg. Dieselbe wurde von Herrn HERM. VON MEYER in Frankfurt als einer noch unbeschriebenen Art angehörend erklärt, *Delphinus canaliculatus, Meyer.* Ohrknochen, welche damit übersandt worden sind, könnten derselben Art angehören. Vor einem Jahre hat unsere Sammlung von demselben Fundorte ein grosses Bruchstück einer Rippe und Schwanzwirbel eines Cetaceums durch Herrn Nationalrath RUD. RINGIER in Lenzburg erhalten.

D. 9. *Juni* 1852. Herr Rathsherr PETER MERIAN theilt eine von Herrn Oberst BUCHWALDER erhaltene Berichtigung der trigonometrischen Höhenangaben seiner Karte des Bisthums Basel mit. Alle diese Angaben müssen um 6, 8 Meter vermindert werden. Der trigono-

metrische Punkt Chasseral ist abgeleitet worden von der Meereshöhe von Strassburg. Diese Höhe ist später berichtigt worden und die neue *Description géométrique de la France* gibt die Höhe des Chasseral über dem Meere an zu ---------- Meter 1610, 54

Die Höhe des Pflasters beim südlichen Thurme des Münsters von Basel ist nach dieser Berichtigung ---------- " 271, 4

und der Nullpunkt des Pegels bei der Rheinbrücke---------- " 245, 5

oder 756 Pariser Fuss. (Vergl. Bericht I. S. 50.)

IV. BOTANIK.

D. 27. *Nov.* 1850. Herr Prof. C. F. Meisner theilt eine Uebersicht mit der Eigenthümlichkeiten der Flora Grossbrittaniens.

D. 7. *Mai* 1851. Derselbe: Biographische Notizen über Franz Tripet, Franz Bernoulli, Rudolf Preiswerck und Heinrich Gustav Mühlenbeck.

Wenn unsere naturforschende Gesellschaft sich eines fortschreitenden Gedeihens und Wirkens und einer jährlichen Zunahme an Mitgliedern erfreut, so ist sie doch nichtsdestoweniger dem Schicksale alles Irdischen unterworfen und hat auch ihre Verluste zu erleiden, — dem Baume gleich, der zwär immer neue Zweige treibt und immer weiter seine Krone ausbreitet, aber zugleich das Absterben der alten Aeste und selbst auch manches jungen, hoffnungsgrünen Triebes erdulden muss. Von allen erfreulichen Ereignissen, die unsern Verein betreffen, nehmen seine Protocolle gewissenhaft Kenntniss, — die Aufnahme neuer Mitglieder, die eingehenden Geschenke u. dgl. m. werden sorgfältig darin aufgezeichnet und der Vergessenheit entzogen, — aber die Todten finden darin keinen Platz, wenn nicht etwa eine besondere Veranlassung unsere Erinnerung auf sie zurücklenkt. In gelehrten Gesellschaften und Akademien besteht anderwärts die löbliche Sitte, dass in ihrem Schoosse dem Andenken verstorbener

Mitglieder eine Gedächtnissrede gehalten wird. Diese Sitte nachzuahmen, fehlt uns die traurige Veranlassung nicht. Unsere Gesellschaft hat im Laufe der letzten Jahre durch Tod mehrere Mitglieder verloren, die ihr zur Ehre gereichten, und die durch ihre wissenschaftliche Bildung, Gesinnung und Thätigkeit sowohl, als durch die besondere Theilnahme, die sie den Zwecken unsers Vereins widmeten, die gerechtesten Ansprüche auf unser fortdauerndes Andenken haben. Diese Verluste sind überdiess für uns um so empfindlicher, als sie in einem sehr starken Verhältnisse zu der Zahl derjenigen stehen, die sich überhaupt hiesigen Ortes mit Naturgeschichte beschäftigen, denn sie betragen, für einen Zeitraum von nur zwei Jahren, fünf Personen, nämlich Dr. L. Mieg-Hosch, Dr. F. Tripet, Prof. Hagenbach, sen., Dr. Franz Bernoulli und Cand. R. Preiswerck. Ueber denjenigen unter ihnen, der unter Basels Gelehrten aller Zeiten eine hervorragende Stelle einnimmt, habe ich vor Jahresfrist die Ehre gehabt, in dieser Gesellschaft zu sprechen — heute werde ich mich auf die vier andern beschränken und dabei die chronologische Ordnung nach den Todesfällen befolgen. Dass ich unaufgefordert den Manen dieser Männer einige Worte weihe, möge man nicht als eitle Anmaassung ansehen, sondern dadurch gerechtfertigt finden, dass die Verstorbenen theils als Fachs- und Berufsgenossen in häufigerem Verkehr, theils auch in näheren Freundschafts-Verhältnissen mit mir gestanden haben. Man erwarte indessen hier keine ausführlichen Lebens- und Charakterschilderungen, noch biographische Skizzen, denn dazu habe ich weder die Absicht, noch die erforderlichen Mittel, — sondern ich muss mich darauf beschränken, bloss die wissenschaftliche Seite jener Männer an's Licht zu ziehen und ihr Bestreben und Wirken im Gebiete der Naturkunde gebührend hervorzuheben.

Ludwig Mieg, Med. et Chir. Dr., geb. den 24. Dec. 1788, gest. den 7. Mai 1849, ein Mann, der von Allen, die

ihn persönlich kannten, wegen seines edlen, biedern Charakters, seiner Menschenfreundlichkeit und seiner ganzen Persönlichkeit hochgeachtet und und verehrt wurde, hatte schon von seinen Studienjahren her eine Vorliebe für Naturgeschichte gehegt und dieselbe bis an sein Lebensende, ungeachtet bedeutender Beschäftigung sowohl als Arzt und Apotheker, als auch in mancherlei andern Wirkungskreisen, genährt und in verschiedenen Richtungen bethätigt. Sein Streben im naturwissenschaftlichen Gebiete beschränkte sich zwar grösstentheils auf Selbstbelehrung durch Lesen, auf Anlegung von Sammlungen, insbesondere von Mineralien und Pflanzen, und auf das nähere Untersuchen, Vergleichen und Ordnen des Gesammelten mit Hülfe seiner nicht unbedeutenden Bibliothek, — aber die Liebe, mit der er diese anspruchslose Beschäftigung trieb, und der Verkehr, den er desshalb mit Andern anknüpfte und unterhielt, blieb nicht ganz ohne Wirkung nach Aussen, indem er dabei manchem Anfänger Anregung und Anleitung zu geben Gelegenheit fand. Seine vielseitige Belesenheit und Bildung machte jedoch seinen Umgang auch dem strengern Fachmanne angenehm, und so stand Mieg namentlich mit Hagenbach in langjährigem, bis an seinen Tod dauerndem freundschaftlichem Verkehr, wobei er ihm zugleich bei der musterhaften Ordnung seines Herbarims behülflich war.

Franz Tripet, Dr. Philos., hatte sich speziell den mathematischen Wissenschaften gewidmet, daneben aber auch mit Physik und Chemie sich beschäftigt und besass in allen diesen Fächern gediegene Kenntnisse. Er ertheilte in jedem derselben, sowohl privatim als an mehrern öffentlichen Schulen Unterricht und wusste seine Schüler lebhaft für den Lehrgegenstand zu interesssiren, zumal da er sich auch mit Instrumenten und Apparaten versehen und im Experimentiren Geschick hatte. An einer weitern, mehr wissenschaftlichen Thätigkeit mögen ihn theils Mangel an Musse bei seiner starken Beschäftigung als Lehrer, theils seine schwache Gesundheit

und vielleicht auch eine allzugrosse Bescheidenheit verhindert haben. Sein frühzeitiger Tod — er erlag in Pisa den 19. Januar 1850 der Schwindsucht — raubte dem Lehrstande Basels eines seiner vorzüglichen Glieder und unserer Gesellschaft einen Genossen, von dem sie sich fortwährend eine lebhafte Theilnahme und gewiss auch thätige Mitwirkung für ihre Zwecke hätte versprechen dürfen.

Franz Bernoulli, Med. et Chir. Dr., geb. den 17. August 1813, gest. den 22. April 1850, trug — *ex sanguine paterno* — eine rege Neigung zur Botanik in sich, welcher er auch durch gründliche Studien und bis an sein allzufrühes Ende durch fleissige Excursionen Nahrung und eine bestimmte Richtung gab. Indem er, mit genauer Kenntniss der schweizerischen Pflanzen ausgerüstet, hauptsächlich den Zweck verfolgte, das Vorkommen und die Verbreitung der Arten in verschiedenen Gebietstheilen und die besondern lokalen Verhältnisse ihrer Standorte, sowie den Einfluss letzterer auf die Abänderungen der Formen zu erforschen, sammelte er Materialien, die zu einer Flora oder Pflanzengeographie unseres Landes werthvolle Beiträge dargeboten haben würde. In solcher Weise hat Bernoulli mit besonderer Genauigkeit das Thal und die Umgebung von Engelberg in Unterwalden bei mehrmaligem längerm Aufenthalt untersucht; und wohl noch genauer war er mit der Flora des Kantons Basel vertraut, deren Kenntniss er auch — wie die öftere Erwähnung seines Namens in Hagenbach's „*Tentamen*" bezeugt — durch Auffinden mancher neuen Standorte vervollständigt hat.

Rudolf Preiswerck, S. M. C., geboren in Basel den 5. Mai 1810, gest. ebendaselbst den 6. Januar 1851, hatte schon in frühen Jahren eine so entschiedene Neigung und glückliche Begabtheit zum Studium der Naturgeschichte gezeigt, dass es wahrhaft zu bedauern ist, dass er sich demselben nicht gänzlich widmen konnte. So sehr indessen der gewählte, geistliche Beruf ihn nöthigte, ihm jene Neigung

unterzuordnen, so vermochte er doch nicht, sie zu vertilgen, und Preiswerck's beharrlicher Trieb und unermüdliche Thätigkeit wussten neben den theologischen Studien und später neben seinen Amtspflichten stets noch Musse zu finden, um sich mit seinem Lieblingsfache zu beschäftigen. Dieses war bis auf die letzten 6 — 8 Jahre fast ausschliesslich die Botanik. Durch meinen unvergesslichen Amtsvorgänger, Prof. Röper, empfing Preiswerck vielseitige Anregung, Anleitung, Belehrung und in seinem Streben eine mehr wissenschaftliche Richtung, und ein mehrjähriger Aufenthalt in Genf, wo eine überaus pflanzenreiche Umgegend ihn mächtig anzog und die Bibliothek und Sammlungen De Candolle's, die mit ächter Liberalität jedem Lernbegierigen geöffnet sind, ihm reiche Hülfsmittel darboten, konnte nicht verfehlen, seine alte Liebe neu anzufachen und zu befestigen. Von jeher hatte Preiswerck den kryptogamischen Gewächsen, vorzüglich den Flechten und Pilzen, später auch den Moosen und Süsswasser-Algen, seine besondere Aufmerksamkeit zugewendet und sich allmählig eine sehr genaue Kenntniss und reiche Sammlung der europäischen und schweizerischen Arten dieser Familien erworben. Hiedurch kam er mit den ausgezeichnetsten Kryptogamen-Forschern unserer Nachbarschaft, namentlich mit Mougeot, Mühlenbeck, W. Schimper, Alex. Braun und Pfr. Schärer, in einen Verkehr, der für beide Theile fruchtbar war und Preiswerck die Achtung dieser Männer gewann. Dabei vernachlässigte er jedoch die Phanerogamen keineswegs. Mit unermüdlichem Eifer und von scharfem Auge und geübtem Blick unterstützt, durchspähte er unsere nähere und entferntere Umgegend und war im Finden so glücklich, dass das Verzeichniss unserer Flora mit mancher vorher noch nicht in ihr gefundenen Species und mit vielen neuen Standorten bereichert wurde, wie beinahe jede Seite im 2. und 3. Bändchen von Hagenbach's Werk beurkundet. Seit Prof. Wolleb, der seiner Zeit ein sehr fleissiger und kenntnissreicher

Sammler der einheimischen Kryptogamen war, wie seine ansehnliche, in unserer Botanischen Anstalt aufbewahrte Sammlung beweist, waren die blüthenlosen Gewächse von den hiesigen Pflanzenfreunden fast ganzlich vernachlässigt geblieben und selbst Hagenbach hatte sich mit ihnen nicht befasst und sie von seinem Werke ausgeschlossen. Diesen Mangel zu tilgen, wäre Preiswerk trefflich befähigt gewesen, allein der von ihm selbst gehegte und von Andern in ihm angefachte Wunsch, dass er seine fleissig gesammelten Materialien zu dieser verdienstlichen Arbeit benutzen und dadurch für die Wissenschaft fruchtbar machen möchte, kam leider nicht zur Verwirklichung. Als nämlich Preiswerck sich in seiner Vaterstadt bleibend niederliess und ihm nebst andern Lehrfächern der ganze naturgeschichtliche Unterricht im Gymnasium übertragen wurde, sah er sich genöthigt, einen bedeutenden Theil seiner Zeit andern Zweigen der Naturgeschichte, namentlich der Zoologie zu widmen, — und nicht lange, so fing seine Gesundheit so sehr zu wanken an, dass er aller anstrengenden Arbeit entsagen und — obgleich fruchtlos — in einem mildern Klima Genesung zu finden versuchen musste. — Wenn aber Preiswerck die Hoffnungen und Erwartungen, die man für die Wissenschaft von ihm zu hegen berechtigt war, in seinem allzufrühe abgelaufenen Leben nicht ganz erfüllte, so gab er dafür reichlichen Ersatz durch das, was er als Lehrer leistete. Den Unterricht in der Naturgeschichte ertheilte er nicht nur mit strenger Gewissenhaftigkeit, sondern mit warmer, lebendiger Liebe, und er brachte ihm willig seine Zeit, seine Kräfte und — wie schon bemerkt — selbst den Wunsch, auch für die Wissenschaft thätig zu sein, zum Opfer. Er wusste seinen Gegenstand lebendig, anschaulich und anziehend zu schildern und dabei zugleich sein nicht geringes Talent im Zeichnen, das er besonders in den letzten Jahren mehr geübt und in verschiedenen Richtungen versucht hat, auf das Beste anzuwenden. So konnte es denn auch

nicht fehlen, dass er sehr anregend auf seine Schüler wirkte, und ich zweifle nicht, dass wir uns dereinst noch schöner Früchte erfreuen werden, zu denen er in jungen Gemüthern den Keim gepflanzt hatte. Preiswerck besass sowohl einen vielseitig empfänglichen, leicht anregbaren Sinn, als auch das Bedürfniss und die Gabe der Mittheilung. Darum schloss er sich gern, aber mit gänzlicher Anspruchslosigkeit an Andere an und war eben so bereit, Jedem gefällig und nützlich zu sein, als von ihm Rath, Belehrung oder Beiträge zu seinen Sammlungen zu empfangen. Unsere öffentlichen Anstalten, besonders die naturhistorischen und botanischen Bibliotheken und Sammlungen, die er fleissig benutzte, bewahren manches werthvolle Geschenk seiner freigebigen Hand, als schöne Denkzeichen des uneigennützigen Interesse, das er ihnen zuwendete. — Ich kann diese Zeilen, die nur sehr unvollkommen unsern durch Preiswerck's Tod erlittenen Verlust schildern, nicht schliessen, ohne noch mit wehmüthigem und dankbarem Gefühle des freundschaftlichen Verhältnisses zu gedenken, in welchem ich zu dem Verewigten gestanden, und das in meiner Erinnerung nie erlöschen wird.

Nachdem in Obigem versucht worden, das Andenken an einige unserer verstorbenen Mitbürger, die durch wissenschaftliche Bestrebungen einander verwandt und mit unserer Gesellschaft verbunden waren, aufzufrischen und zu befestigen, kann ich es nicht unterlassen, noch eines sechsten Verlustes zu gedenken, den wir, obwohl vor längerer Zeit, durch den Tod eines auswärtigen Mitgliedes erlitten haben, und zwar um so weniger, als demselben ähnliche Verdienste, wie den früher Genannten, um die naturhistorische Kenntniss unserer Umgegend zukommen. Heinrich Gustav Mühlenbeck, geb. zu *Ste. Marie aux Mines* am 2. Juni 1798, gest. in Mülhausen den 21. Nov. 1845, hatte in Strassburg und Paris die Medicin und Chirurgie studirt, auf letzterer Universität die Doctorwürde erlangt und sich darauf 1822

in Gebweiler und 1833 in Mülhausen als praktischer Arzt niedergelassen. Es ist hier nicht der Ort, die ausserordentliche und segensreiche Wirksamkeit zu schildern, die der mit seltenen Eigenschaften des Geistes und Gemüthes reich begabte, tief und vielseitig gebildete Mann sowohl in seinem Berufe, als auch in andern Gebieten nützlicher Thätigkeit mit bewunderungswürdiger Ausdauer und Hingebung entwickelt hat, und die ihm die ungetheilte Achtung, Dankbarkeit und Verehrung im ganzen Umfange seines weiten Wirkungskreises gewann; — hier soll nur das berührt werden, was Mühlenbeck als Naturforscher war und geleistet hat. So wie Preiswerck war auch er frühzeitig von unwiderstehlicher Vorliebe für das Studium der Botanik erfüllt; auch er war dazu durch scharfe Augen, gewandten Blick, feine Beobachtungsgabe, Scharfsinn und treffliches Gedächtniss unterstützt, — auch er versäumte keine Gelegenheit, seiner Liebhaberei nachzugehen und sich gründliche Kenntnisse zu erwerben, worin er sich später auch über andere Zweige, namentlich Conchyliologie und Geologie, ausdehnte; — auch er widmete seine speziellere wissenschaftliche Thätigkeit vorzugsweise den kryptogamischen Gewächsen und war in diesem Fache weit und breit als gründlicher Kenner gekannt und geachtet. In besonders innigem Verkehr stand er namentlich mit dem trefflichen Mougeot und mit den Heroen der Mooskunde, Bruch und W. Schimper, mit denen er verschiedene wissenschaftliche Reisen ausführte, und zu deren klassischen Werken er, wenigstens an Material, namhafte Beiträge geliefert hat. Von dem ganzen Elsass besass Mühlenbeck in naturhistorischer und besonders in botanischer Beziehung die genaueste, umfassendste Kenntniss und in hohem Grade war er auch mit der Flora mehrerer Theile der Schweiz, namentlich des Neuenburgischen Jura und der Alpen Graubündens bekannt. In den letztern vorzüglich entdeckte er mit Schimper und Mougeot viele vorher noch nie in der Schweiz gefundene,

zum Theil dem hohen Norden angehörende Arten von Laubmoosen und vervollständigte dadurch um ein Bedeutendes die seit Seringe fast gänzlich verlassen gebliebene schweizerische Mooskunde. Ebenso hat er zur nähern Kenntniss der Flora von Basel Manches beigetragen, wie aus der häufigen Anführung seines Namens in Hagenbach's Werk zu ersehen ist. Zu seiner Hauptaufgabe jedoch hatte sich Mühlenbeck das Studium der Pilze erwählt, über welche er dereinst, bei erlangter ruhigerer Musse, ein spezielles Werk herauszugeben beabsichtigte, zu welchem die von ihm gesammelten, überaus reichen Materialien an Sammlungen, handschriftlichen Beschreibungen und Notizen nebst einer grossen Anzahl trefflich nach dem Leben gezeichneter und colorirter Abbildungen, in seinem Nachlasse im Museum der *Société industrielle* zu Mülhausen aufbewahrt werden, die in den Händen eines tüchtigen Mycologen noch immer ihre Bestimmung erfüllen und für die Wissenschaft fruchtbar werden könnten. — Mühlenbeck war im höchsten Grade anspruchslos, zugänglich, mittheilend und von der zuvorkommendsten, liebenswürdigsten Dienstfertigkeit. Er erweckte, unterstützte, beförderte in seiner Umgebung vielerseits Interesse und Thätigkeit für Naturgeschichte und leistete freiwillig und als Sekretär der naturhistorischen Section der „*Société industrielle de Mulhouse*" dem Museum dieser thätigen Gesellschaft, das er namentlich auch mit vielen werthvollen Geschenken bereicherte, mannigfaltige, wichtige Dienste. Mit unablässigem Eifer und bedeutendem Geldaufwande hatte Mühlenbeck sein schon an selbst gesammelten Pflanzen sehr reiches Herbarium fortgesetzt und durch Acquisition der meisten käuflichen Sammlungen (z. B. des Esslinger Reisevereins, Ecklon's und Zeicher's, Drège's, Gueinzius, Schimper's, Preiss's, Rugel's, Hartweg's, Hostmann's, Blanchet's, Martius, Kollmann's, Helfer's, Frivaldsky's etc.) zu einem sehr bedeutenden und dabei sorgfältig bestimmten, geordneten und trefflich erhalte-

nen gebracht, welches nun, von der oben genannten Gesellschaft angekauft, den Hauptbestandtheil der botanischen Abtheilung des Museums von Mülhausen und zugleich ein würdiges Denkmal des verdienstvollen Mannes bildet.

D. 26. *Nov.* 1851. Herr Prof. C. F. Meisner: Mittheilungen über das vegetabilische Elfenbein, die Steinkokosnuss, die Gutta Percha und das Patschouli.

D. 16. *Oct.* 1851. Herr Dr. Alfred Frey: Ueber den Maisbrand.

Referent hat die unter dem Namen *Uredo Maidis* bekannte Parasiten-Krankheit des Mais untersucht, die in diesem Jahr in hiesiger Gegend in mehrern Türkenkornfeldern vorkam. Ein Feld war davon gänzlich zu Grunde gerichtet, in andern waren nur einzelne Pflanzen davon ergriffen. Es zeigten sich an den Stengeln, den Blättern, den männlichen und weiblichen Blüthen Auswüchse, denen ähnlich, die hie und da von Insekten veranlasst werden, oft von ganz monstroser Grösse und mannigfacher Gestalt. Dieselben sind von einem weissglänzenden Zellgewebe nach aussen gebildet und enthalten im Innern meist in grosser Masse einen schwarzen Staub, der den Fingern anklebt und dem Kornbrand ganz ähnlich ist. Von den Pflanzentheilen selbst war oft ein grösserer, oft nur ein sehr geringer Theil in Mitleidenschaft gezogen, und zwar in der Art, dass statt der normalen Epidermis, des Blattparenchyms mit Gefässen, nur das oben erwähnte wuchernde Zellgewebe vorhanden war. Die Zellen desselben, von $\frac{1}{20} - \frac{1}{80}$ Linie Durchmesser, sind etwas langgestreckt, ziemlich regelmässig sechseckig, also parenchymatisch zusammengefügt, meist mit einem grossen *Cytoblasten* versehen, und wässrigem Inhalt. Ganz ähnlich sind die Auswüchse gebaut, welche an den Eichenblättern und den Fichtenzweigen, welche zur vergleichenden Untersuchung an der Hand

waren, und zur Deckung von Insekteneiern (Gallwespe und Aphiden) dienten. Dieses Zellgewebe gehört also der in ihrer normalen Entwicklung stellenweise durch äussern Reiz gestörten Mutterpflanze an. In diesem weissen Zellgewebe nun zeigen sich gelbliche, bräunliche bis schwarze Massen, die mit zunehmender Färbung auch an Grösse zunehmen, und deutlich in das andere Gewebe eingesenkt sind. Die schwarze Masse, die endlich sehr copios ist und durch Sprengen der Auswüchse nach aussen fällt, besteht ganz aus schwarzen, runden Körnern von $^1/_{200}'''$ Durchmesser, bei starker Vergrösserung mit runzlichter Oberfläche, gebildet aus deutlicher dunkler Haut mit feinkörnigem, gelblichem Inhalt. Diese Körner nun sind als Sporen eines Pilzes erkannt worden, der in die Familie der Uredineen, nach Corda zu den Caeomaceen gehört, und von Link mit dem Namen *Ustilago Maidis* belegt worden ist. Ueber denselben haben geschrieben Meyen (Wiegmann's Archiv 1837 Pag. 419) und Leveillé (*Annal. de sc. nat. Botanique II. Serie, Tom. II, Pag.* 13). Letzterer fand in den Intercellularräumen des degenerirten Mais fädige Gebilde, neben denen die Sporen vorkommen, ohne indess deren Zusammenhang bestimmt zu beobachten. Meyen dagegen will eben diese Faden in den Zellen selbst entstehn gesehn haben, und sodann die Sporen durch Abschnürung daraus hervorgehn. Unger (über Pflanzenexanthemen) sah bei analogen Gebilden derselben Pflanzenordnung die Sporen in den Auswüchsen und Endigungen der Fäden entstehn und sich ausbilden, worauf die zurückgebliebenen Stiele verkümmern; indess sah er die Faden oder Sporen niemals in den Zellen der Mutterpflanzen, sondern immer in den Intercellularräumen.

Dasselbe zeigen die vom Referenten gemachten Untersuchungen: die bräunliche Masse ist zwischen den Zellen eingebettet, wie schon eine schwächere Vergrösserung zeigt; dieselbe besteht aus äusserst zarten, farblosen Faden, deren

Durchmesser kaum demjenigen der Wandungen der Zellen der Maispflanze gleichkömmt. Diese Faden sind ästig und mannigfach gewunden, und zeigen sich wie das Mutterfadengewebe von Fadenpilzen, oder das *Mycelium* höherer Pilze. Die Endigungen dieser Faden schwellen rundlich an; in der Mitte dieser Anschwellung zeigt sich ein dunkler gefärbter Kern, der sich ganz feinkörnig zusammenballt; und durch Beobachtung der unzählig neben einander vorkommenden Uebergänge, wozu glücklich geführte Durchschnitte und starke Vergrösserung gehören, sieht man jenen Kern sich vergrössern, bis er endlich völlig einer Spore gleicht, sich abschnürt und frei wird. Die Umhüllung derselben durch die Membran des Fadens wird immer dünner, so dass dieselbe an der endlichen Bildung der Spore keinen Antheil hat. Zuweilen ist in demselben Fadenende hinter der sich bereits bildenden Spore schon ein zweiter sich bildender Kern zu einer folgenden vorhanden. Jedenfalls ist bei der kurzen Zeit, in welcher in einem solchen Auswuchs, der, um so zu sagen, seiner Reife sich naht, die Anschwellung und Bildung der schwarzen Masse zunimmt, die Activität dieser Sporenbildung eine beträchtlich grosse.

Dieser Fruchtbildung nach ist nun diese *Uredo Maidis* nicht als ein Staubpilz anzusehn, d. h. als ein den einzelligen Algen parallel stehendes Gebilde, sondern nach dem Postulat von Schleiden (Grundz. d. wissensch. Botanik II. Tom. Pag. 35) als ein wirklicher Fadenpilz, der als Entophyt seine Existenz führt. Es fehlt uns allerdings noch dessen Entwicklungsgeschichte. Diese möchte allenfalls in der Hypothese von Wiggers und De Candolle ein Analogon finden. Diese lässt das Mutterkorn des Secale sich entwickeln, indem die jungen Roggenpflanzen in Erdschichten keimen, welche auch Sporen des Pilzes enthalten. Diese Sporen würden alsdann ebenfalls keimen, in die Roggenpflanze sich einsenken, in den Zwischenzellgewebsräumen sich ausbreiten, und endlich hier und dort

in der Stammpflanze zur Entwicklung kommen. Mit den Uredineen (Caeomaceen, Corda) würden sonach aus denselben Gründen die Phragmidien, Torulaceen und Septonemeen (Corda) ebenfalls zu den Fadenpilzen zu zählen sein. Als einzellige Pilze blieben sodann nur die den grünen Pflanzenstoff entbehrenden *Cryptococcus* von Küzing stehen.

Diese Hypothesen, welche den Vorwurf zu weitern Untersuchungen an die Hand geben, bei Seite lassend, fügen wir noch bei, dass bei den morphologischen Veränderungen, welche die Maispflanze selbst, durch das Vorkommen des Pilzes in derselben erlitten hat, ausser allerlei Wucherungen von sonst sehr kleinen Theilen, wie die Deckblätter der einzelnen Körner sind, Verkrümmungen der Blätter und des ganzen Stengels, folgendes interessante Verhalten im Fruchtstande sich vorgefunden hat: die männlichen Blüthen der Maispflanze nehmen wie bekannt als Rispe die Spitze des Stengels ein, während die Kolben mit den weiblichen Blüthen als Achsenäste je zwei oder drei seitlich an einem Stengel hervorkommen. Bei mehrern vom Maisbrand ergriffenen Kolben waren dieselben, statt in der bekannten Form sich zu gestalten, ästig und rispig geworden, und trugen, während am untern Theil die Körner gesund oder entartet sich ausgebildet hatten, am Endstengel der Rispe sowohl als an den Spitzen der Seitenäste männliche Blüthen. Der Blüthenstand, ursprünglich sicherlich zur weiblichen Form angelegt, war so sehr eigenthümlich gemischt, und immer mit krankhaft ergriffenen Stengeltheilen, sowie entarteten Deckblättern sowohl der weiblichen als männlichen Blüthchen besetzt.

D. 17. *Dec.* 1851. Herr Bauschreiber J. J. Uebelin theilt seine Wahrnehmungen mit über die von ihm kürzlich beobachteten frischen Blättertriebe an verschiedenen Sträuchern, dem Hollunder, Weissdorn, Schleedorn und Stachelbeerstrauch.

V. ZOOLOGIE.

D. 3. *Sept.* 1851. Herr Dr. Ludw. Imhoff: Ueber eine Art afrikanischer Ameisen.

Unter einer Anzahl von Insekten, welche auf der Missionsstation Akropong an der Goldküste Guinea's gesammelt worden, fand ich eine Ameise in einem Exemplare, und zwar ein Neutrum, welches ich unter keine der mir bekannten Gattungen unterbringen konnte. Das Thier stimmt in dem einknotigen, mit einem Stachel versehenen Hinterleib mit den Latreille'schen Gattungen *Ponera* und *Odontomachus*, mit der letztern noch in der Gestalt des langen, ein längliches Viereck bildenden, Kopfes und in den sehr dünnen und fadenförmigen Fühlern, nicht aber in den Mandibeln überein, welche in dieser Gattung (s. Latreille, *Hist. d. fourm. Formica chelifera Pag.* 190) als schmal, verlängert, mit erweitertem, dreizahnigen Ende versehen, beschrieben werden. Näher noch schliesst sich unsere Ameise an die von Westwood (in seiner *Introduct. to the Entomology*) aufgeführte Gattung *Typhlopone* an. Wie diese ist sie völlig augenlos und hat sichelförmige Mandibeln; der Innenrand dieser Mandibeln ist aber dort von der Mitte bis zum Ende mit zahlreichen, in einer Reihe fortlaufenden Zähnchen besetzt, hier hingegen gehen der gekrümmten, scharfen Endspitze der Mandibeln am Innenrande 2 eben so grosse und spitze Zähne voran. Die meisten andern Ameisengattungen zeigen diese

Organe ganz anders beschaffen. Aber sehen wir uns sonst in der Klasse der Insekten um, so treffen wir eine ähnliche Bildung in der Coleopterngattung *Cicindela* und eine noch übereinstimmendere in der Gattung *Ammophila* oder *Sphex* unter den Hymenoptern. Da wir nun in unserm Thierchen eine Ameise vor uns haben, welche etwas von den Merkmalen der Raubwespe in sich aufnimmt, habe ich ihm den Gattungsnamen *Sphegomyrmex* geben zu dürfen geglaubt. Aber nicht allein das Aussehen gestattet diese Vergleichung mit diesen Geschöpfen; auch in der Lebensart scheint eine Annäherung an sie stattzufinden. Keine andere als unsere Ameise scheint es nämlich zu sein, welcher die Beobachtung gilt, die mir Missionar Widmann mündlich mitgetheilt hat. Unter den verschiedenen Ameisen, so erzählte er mir, welche in der Station Akropong vorkommen, gebe es besonders eine, welche bei ihm und seiner Frau in sehr lebhaftem Andenken stehe. Während ihres mehrjährigen dortigen Aufenthaltes sei in einer Neujahrsnacht ein Ameisenzug von der Breite einiger Zolle in ihr Schlafzimmer eingebrochen, habe sich nach allen Seiten zerstreut und über alle Geräthe und Gegenstände ausgebreitet; was den Thieren in Weg kam, wurde mit ihren Kiefern gepackt; bald war auch das Bette von ihnen überzogen; er und seine Frau konnten den Bissen der Thiere nicht widerstehen und mussten die Wohnung verlassen; der Zug setzte ½ Stunde lang ununterbrochen durch die Wohnung fort. Es war dieser Besuch ihnen und den übrigen Hausbewohnern ganz unerwartet gekommen; sie hatten früher wohl schon Ameisen im Hause, aber nur einzelne, gesehen.

Eine merkwürdige Uebereinstimmung hat mit diesem mündlichen Bericht die Mittheilung, welche uns Rengger (in seiner Reise nach Paraguay Pag. 260) gibt. Der *tajy-ne* Paraguay's, eine Ameise, welche wahrscheinlich dem Geschlechte *Odontomachus* angehöre, sei, sagt er, eine Art,

welche ihr Nest in der Erde baue, bloss von Zeit zu Zeit ganz unerwartet in einem Hause, und dann schaarenweise erscheine, indem sie aus einem Loche in der Wand oder zwischen den Ziegelplatten des Bodens hervorbreche. Er schildert sie ebenfalls als höchst gefrässig und mordlustig. Sie greifen jederlei Art von Thieren, selbst den Menschen, an. Grillen, Spinnen, Heuschrecken, die sich so eben im Zimmer befinden, würden sogleich von ihnen in Stücke zerrissen.

Als Nachtrag zu dieser Mittheilung füge ich bei, dass, als ich später mit meinem Freunde Prof. Heer zusammentraf, er eine in seinen Exzerpten enthaltene Beschreibung, die er aus den *Annals of Natur. History* vom Jahr 1840 und aus den *Transactions of entomologic. Society* gezogen, vorfand, welche auf's Genaueste auf meine von mir bis dahin für unbekannt gehaltene Ameise, den Gattungsmerkmalen nach, passt Auch wird der Beschreibung hinzugefügt, dass das Thier im westlichen, tropischen Afrika in Wohnungen vorkomme, weiteres über seine Lebensart aber nichts. Die Gattung hat von Shukard den Namen *Anomma* erhalten und es wird einer *Anomma arcens* und *An. Burmeisteri* gedacht. Ich bemerke darüber nur, dass schon ein ähnlichklingender Name besteht, nämlich *Anommatus*, der nämlich im Jahr 1836 von Wesmael einer Coleopterngattung, welche sich ebenfalls durch Augenlosigkeit auszeichnet, zugetheilt worden ist.

D. 17. *Dec.* 1851. Herr Dr. L. Imhoff: Oligoneuria rhenana.

Alljährlich erscheint in unserer Stadt eine Eintagsfliege (Ephemere) zu vielen Tausenden, einige Tage hintereinander, gewöhnlich im August. Eine Reihe von Jahren hindurch zeigte sie sich am Ende, im Jahr 1834 nahm ich sie schon am Anfange dieses Monates wahr, in diesem Jahre (1851)

erst in den ersten Tagen des Septembers. Der Ort ihrer Erscheinung ist der Rhein. Nicht eher am Tage, als einige Stunden vor dem Sonnenuntergange kann der, welcher sich an das Ufer unsers Flusses begibt oder auf der Rheinbrücke sich befindet, einzelne dieser Thiere niedrig über das Wasser hinflattern, andere sich mehr erheben und über die Brücke wegfliegen sehen. Es sind sämmtlich männliche Thiere. Ihre Zahl mehrt sich allmählig, je mehr der Abend herannaht. Sie fallen nun auch dem weniger Aufmerksamen auf. Sie erscheinen in ziemlich dicht gedrängten Schaaren. Indem sich ihnen zuletzt und zwar nahe bei Anbruch der Nacht Weibchen zugesellen, werden die Haufen noch dichter; zu Dutzenden setzen sich die Thiere auf die Kleider der über die Brücke Gehenden und es gewinnt das Aussehen, als wirbelten Schneeflocken in der Luft herum. Um die angezündeten Laternen sieht man in noch spätern Stunden zahllose Reihen dieser Ephemeren in Kreisen sich herumtummeln. Was in noch tieferer Nacht geschieht, weiss ich nicht. Des andern Morgens trifft man öfter am Fusse verschiedener am Rheine gelegener Häuser zahllose Leichname der Thiere aufeinandergeschichtet an.

Dass diese fast mehr der Nacht als dem Tage angehörenden Insekten sich auch seitlich vom Flusse, freilich aber nur einzeln und nur solche männlichen Geschlechtes, ziemlich weit entfernen, hat mich eine dieses Jahr gemachte Beobachtung gelehrt, indem ich einzelne Männchen einige Tage, nachdem ich deren auf der Rheinbrücke angetroffen, in der Hardt wahrnahm, welcher Wald nämlich eine Strecke weit dem Rhein entlang sich hinzieht. Die Stelle war die durch den Wald sich hinziehende Landstrasse in einer Entfernung von etwa ¾ Stunden von der Stadt. Somit wissen wir denn auch, dass sich die Ephemere wenigstens so weit stromaufwärts noch findet. Wie weit aber sonst ihre Verbreitung,

sowohl noch in dieser Richtung fort, als auch stromabwärts stattfindet, kann ich nicht angeben.

Diese Beobachtung massenhaften Auftretens von Ephemeren ist übrigens durchaus keine neue Thatsache. Es wird uns diese Erscheinung aus älterer bis auf neuere Zeit, sie wird uns aus diesem und jenem Theile Europa's berichtet. Aus älterer Zeit stammen die Mittheilungen Swammerdam's und Réaumur's. Der Letztere entwirft uns eine höchst interessante Beschreibung in Paris von ihm beobachteter Ephemerenschaaren. Latreille, der in der gleichen Stadt wohnte, gedenkt derselben Erscheinung mit wenigen, bezeichnenden Worten: „Das Herabfallen einer durch die Weisse ihrer Flügel auffallenden Art (*Eph. albipennis*, Pictet's *Palingenia virgo*) erneuert vor unsern Augen das Schauspiel jener Wintertage, an welchen man den Schnee in grossen Flocken herabfallen sieht."

Swammerdam berichtet: „Man sieht zuweilen in Holland den Himmel sich plötzlich verdunkeln, als wenn er von Wolken bedeckt wäre, und diess rührt von einer unzählbaren Menge Ephemeren her, welche alle auf einmal entstehen und welche nach ihrem Tode die Ufer, die Schiffe u. s. w. bedecken, indem sie eine Schichte von einem Zoll Dicke bilden.

Pictet erhielt von De Candolle in Genf die Mittheilung, dass einst in Zimmer seines am See gelegenen Hauses, in welchen Lichter brannten, eine kleine Ephemere (*Caenis lactea, Pict.*) in solcher Menge eindrang, dass alle Geräthe mit einer hohen Lage derselben bedeckt wurden.

Ein Umstand ist hier interessant. Die verschiedenen Distrikte bieten in diesem Schauspiele je eine besondere Ephemere dar. Die Ephemere des Genfersees ist nicht diejenige, welche sich in Holland zeigt, diese ist wieder eine andere, als die, welche in Paris der Seine entsteigt und endlich ist wiederum die unsers Rheins eine besondere Art.

Die letztere ist überhaupt als Art neu; sie findet sich wenigstens in dem gründlichsten Werke über die Ephemeren, in Pictet's *Hist. nat. des Ephemerines*, nicht beschrieben. Ja die Gattung, welcher sie angehört, obgleich von Pictet unter dem Namen *Oligoneuria* aufgeführt, ist dennoch von ihm unvollständig gekannt; als bezeichnend für sie wird angemerkt, dass sie von den 7 Gattungen der Familie diejenige ist, welche die geringste Zahl von Längsadern in den Flügeln darbietet. Pictet besass nur 2 Exemplare, beide weiblichen Geschlechtes; das eine erhielt er, mit der Angabe, dass es aus Brasilien stamme, aus Wien, vom andern kann er das Vaterland nicht angeben; sie gehören einer Art an, welche er *Oligon. anomala* nennt. Die Flügel unserer Ephemere, welche wir *Oligon. rhenana* nennen wollen, sind, wenn die letzte Haut abgeworfen ist, durchscheinend, von einem reinen Weiss; nur die Adern sind gelblich. Der Körper ist beim Weibchen bräunlichgelb, beim Männchen mehr reinbraun, jenes ist kürzer, von $4'''$, das Männchen von $5'''$ Länge. Die Borsten des Weibchens haben etwa die halbe Länge des Hinterleibes, die des Männchens die Länge des ganzen Körpers. Die Netzaugen des Männchens sind gewöhnliche Ephemerenaugen, sie sind nämlich in Gestalt einfacher Kugeln, welche beinahe den ganzen Kopf einnehmen, während sie beim Weibchen mehrfach kleiner an den Seiten des Kopfes sitzen. Flügel gibt Pictet in der Zahl von 4 an. Das Thier hat aber vor der letzten Häutung 2, erst nach dieser entstehen durch eine Spaltung 4.

D. 13. *Nov.* 1850 zeigte Herr Dr. Ludw. Imhoff der Gesellschaft ein dem Museum von Missionar Widmann zum Geschenk überbrachtes Paar des *Goliathus Druryi, Westw.* vor, und theilte bei diesem Anlasse Bemerkungen über die Riesen unter den Coleoptern mit.

D. 11. *Dec.* 1851 wies derselbe eine Reihe exotischer Käfer aus den Familien der Lamellicornier und Longicornier aus der Sammlung des Herrn A. Bischoff-Ehinger vor, die sich durch Grösse und auffallende Gestalt auszeichnen.

D. 17. *März* und 5. *Mai* 1852. Derselbe setzte Schönherr's systematische Anordnung der Curculioniden auseinander und trug dabei auch die Beobachtungen, die ihm aus der Naturgeschichte dieser Coleopternfamilie bekannt geworden, vor.

D. 4 *Febr.* 1852. Herr Rathsherr Peter Merian berichtet über das von ihm besuchte, unter Leitung der französischen Kanalingenieure stehende, *Établissement de Pisciculture* bei Gross-Kembs.

D. 17. *März* 1852. Derselbe theilt einige historische Notizen mit über die Anwesenheit der Störche in Basel.

In dem bekannten von Aeneas Sylvius im Jahr 1436 geschriebenen Brief heisst es, nach Wurstisen's Uebersetzung:

„Auf den Firsten sitzen die Storcken, nisten daselbst, und bruten die Jungen, wohnen gern in diesem Land. Niemand fügt ihnen etwas Leids zu, sondern man lasst sie frey hin und her fliegen. Dann die Bassler pflegen zu sagen, Wann man den Storcken ihre Jungen nehme, wurden sie Feuer in die Häuser werfen, aus welcher Forcht sie diese Vögel unbeleidigt ihre Jungen ziehen lassen."

Scherer, genannt Philibert, berichtet in seiner Chronik im Mai 1714: „Es nistete um diese Zeit ein Storch auf Herrn Burgermeister Socin's Camin, wollte sich auch nicht abtreiben lassen, so für etwas Sonderbares gehalten, weilen sonst in der ganzen Stadt keine Storchenneste waren."

Es vermehrten sich diese Vögel bei uns bekanntlich während des vorigen Jahrhunderts, sie verschwanden aber zu Ende desselben, wie man behauptet wegen der Beschiessung von Hüningen im Jahr 1796. Zu Anfang dieses Jahrhunderts nistete kein einziger in der Stadt selbst. Gegenwärtig vermehren sie sich von Jahr zu Jahr.

D. 23. *April* 1851. Zuschrift von Herrn Dr. Eduard Rüppel in Frankfurt, worin er seinen im Berichte IX. S. 64 erschienenen Aufsatz über die Touracus-Arten berichtigt. Diese Berichtigung ist seither in Troschel's Archiv Jahrgang 1851 S. 316 abgedruckt worden.

VI. ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE.

D. 19. *März* 1851. Herr Prof. BRUCH berichtet über die bemerkenswerthern Vorkommnisse auf der hiesigen Anatomie während des Wintersemesters 1850/51, u. A. über eine, der *glandula thyreoidea* ähnliche, accessorische Halsdrüse, die in ungewöhnlicher Entwickelung vorkam. Derselbe beobachtete sie bei einem erwachsenen, männlichen Individuum, als er mit der Präparation der Kehlkopfmuskeln für die Vorlesung beschäftigt war. Nach Wegnahme der tiefen Halsfascie erschien auf dem *musculus thyreohyoideus* rechterseits ein flacher, 6—8‴ breiter und 2—3‴ dicker Drüsenkörper, der nach oben in zwei lange, schmale Zipfel auslief, von denen der vorderste, 10‴ lange ligamentös am Zungenbeinkörper angeheftet war. Die Drüse stimmte in ihrer Structur vollständig mit der Schilddrüse überein, mit der sie übrigens in keiner Verbindung stand, und unterschied sich von derselben nur durch grössere Lockerheit, so dass die äusserliche Beschaffenheit an die *thymus* erinnerte. Sie besass eine eigene kleine Arterie, Zweig der *thyreoidea superior.*

Da in den Handbüchern nur ein derartiger Fall notirt ist, in welchem HALLER das *cornu medium* der Schilddrüse als selbsständige Drüse gesehen hat, ein derartiges Vorkommen an dieser Stelle aber nicht bloss ein wissenschaftliches, sondern auch ein praktisches Interesse hat, so wurde in 17 ohne

Auswahl aufeinanderfolgenden Fällen die Schilddrüse und ihre Umgebung sorgfältig präparirt und namentlich auf die Verhältnisse des *cornu medium* Rücksicht genommen. Unter diesen 17 Schilddrüsen waren 9 (die obige inbegriffen) ohne alle Spur eines *cornu medium*, indem die beiden Seitenlappen einfach durch einen mehr oder weniger breiten Isthmus verbunden waren. Die 8 andern Schilddrüsen besassen ein *cornu medium*, welches sich 2 mal in der Mittellinie und 2 mal nach rechts vom Isthmus erhob und das Zungenbein nicht erreichte, in den übrigen 4 Fällen 3 mal vom rechten, 1 mal vom linken Lappen ausging und bis zum Zungenbein reichte, wo es ligamentös angeheftet war. In 5 Fällen endlich von diesen 17 fand sich eine vollkommen getrennte, accessorische Drüse, 4 mal bei Mangel, 1 mal bei Gegenwart eines mittlern Hornes. In den genannten 4 Fällen, wo das mittlere Horn fehlte, befand sich die accessorische Drüse 2 mal auf dem *musculus thyreohyoideus* rechterseits aufliegend, 1 mal in dessen Substanz eingebettet und von seinen Fasern bedeckt, 1 mal ferner unter dem rechten Seitenlappen, dicht an der *trachea*. In dem Falle, wo accessorische Drüse und mittleres Horn zugleich vorhanden waren, erhob sich letzteres von dem Isthmus, genau in der Mittellinie, und die Drüse sass in derselben Richtung, über demselben, vor dem *Pomum Adami*. In allen Fällen war die accessorische Drüse kleiner als in dem zuerst beschriebenen und überstieg nicht die Grösse einer mässigen Bohne, welchem Umstande es vielleicht zuzuschreiben ist, dass sie bisher so wenig beachtet wurde, um so mehr, da sie ihrem äussern Ansehen nach für eine Lymphdrüse gehalten werden kann. Die vorwaltende Betheiligung der rechten Seite sowohl beim Vorkommen des *cornu medium*, als der accessorischen Drüse, und das häufigere Fehlen des erstern bei vorhandener Drüse können allerdings für die Haller'sche Ansicht sprechen, dass sie als abgelöstes mittleres Horn zu betrachten

sei, womit jedoch das gleichzeitige Vorkommen des mittlern Horns neben der accessorischen Drüse, sowie das Vorkommen der letztern unterhalb der Schilddrüse, nicht zusammenstimmt. Man wird sie daher besser als Nebenschilddrüse, *glandula thyreoidea accessoria*, betrachten und den Nebenmilzen, Nebenlebern u. dgl. anreihen, obgleich die letztern im Ganzen seltener sind. Kein einziges Organ des menschlichen Körpers bietet so mannigfache Gestalt- und Grösse-Verschiedenheiten dar, indem man keine zwei gleichgestaltete Schilddrüsen antrifft. Nur die *thymus* bietet unter den drüsigen Gebilden Aehnliches und war auch in einem der erwähnten Fälle bei einem Erwachsenen in enormer Grösse vorhanden. Die ausserordentlichen Variationen der Schilddrüse in Grösse und Proportion der einzelnen Lappen erklärt sich übrigens zum grossen Theil aus secundären Veränderungen, die wohl als pathologische anzusehen sind, obgleich man bei Erwachsenen kaum eine Schilddrüse findet, die ganz davon verschont geblieben wäre. Es ist namentlich die sogenannte colloide Entartung, die in der Ablagerung einer gallertigen, gerinnbaren Substanz in den Drüsen-Follikeln, weiterhin im ganzen Drüsenparenchym besteht, und durch Erweichung und Zerfliessung derselben zu umfänglichen Zerstörungen des Drüsengewebes und Cystenbildung führt. (S. Ecker in Zeitschr. f. ration. Med. VI. S. 149. Bruch ebenda VII. S. 395, VIII. S. 106.) Der Vortragende führt diese fast constante Abnormität der Schilddrüse beim Erwachsenen als einen Grund für seine Ansicht an, dass die Schilddrüse ein embryonales Organ sei, ähnlich der *thymus*, den Nebennieren etc., mit denen sie auch in der Structur verwandt ist, eine Ansicht, welche derselbe bei anderer Gelegenheit weiter begründen wird. Die Grösse und Permanenz des Organs ist damit nicht in Widerspruch, da auch andere, notorisch embryonale Organe, wie die *thymus*, die Nebennieren, der Nebeneierstock, noch längere Zeit nach der Geburt oder

Zeitlebens bestehen und während der Wachsthumsperiode an absoluter Grösse zunehmen. Es ist interessant, dass nicht bloss das mittlere Horn, wie schon Haller angab, sondern auch die accessorische Drüse an dieser Entartung der Schilddrüse theilnehmen, wie besonders in einem der obigen Fälle unverkennbar war. Es könnte auf diese Weise ein Kropf an einer Stelle entstehen, wo man keine Schilddrüse sucht, sondern eine andere Geschwulst annehmen könnte. In einem Falle hatte sich auch im *cornu medium* durch Blutextravasation ein nussgrosser kugeliger harter Knoten gebildet, der mitten auf dem Schildknorpel beweglich aufsass und nur durch eine so dünne Brücke von Drüsensubstanz mit der Schilddrüse zusammenhing, dass an eine Diagnose im Leben kaum zu denken war. *)

---

*) In der Zeit, welche bis zum Drucke dieses Berichtes verflossen ist, wurde diese accessorische Drüse wiederholt und in den verschiedensten Varietäten auf der hiesigen Anatomie beobachtet, so dass ihr Vorkommen trotz des Schweigens der Handbücher ein ziemlich häufiges genannt werden kann. In den meisten Fällen, sowohl rechts- als linksseitig, konnte sie als abgelöstes *cornu medium* angesehen werden, das als solches in der Regel fehlte. Ihre Länge war in einzelnen Fällen über einen Zoll; die Form meistens kolbig oder flaschenförmig und abgeplattet. Bemerkenswerth schien die fast constante ligamentöse Anheftung am untern Rande des Zungenbeins, die am *cornu medium* bekanntlich eben so oft angetroffen wird. Der Gedanke an einen obsoleten Ausführungsgang ist hier, besonders mit Rücksicht auf die neuern Ergebnisse der Entwicklungsgeschichte, schwer abzuweisen. In einem Falle wurde sogar im Innern des Ligamentes dicht unter dem Zungenbeinrande eine kleine Höhle mit glatten Wänden aufgefunden, ähnlich derjenigen, welche in der *thymus* constant ist. Die Stelle, wo im Fötus die Ausmündung der *thyreoidea* zu suchen wäre, würde demnach in der Gegend zwischen Schildknorpel und Zungenbein, oder des *lig. hyothyreoideum medium s. membrana obturatoria*

Derselbe zeigt ferner zwei Fälle von überzähligen Rippen vor, von denen einer der pathologisch-anatomischen Sammlung, der andere der Leiche einer 78jährigen Pfründnerin entnommen war. In beiden Fällen befand sich an der Stelle der sogenannten Queerfortsätze der ersten Lendenwirbel jederseits eine 13. falsche Rippe an der Verbindungsstelle des Wirbelkörpers mit den Wirbelbögen eingelenkt und mit Gelenkkapseln versehen. Fälle der Art sind bekanntlich nicht selten und finden sich auch bei Hausthieren, besonders bei Pferden und Rindern, wovon auch die hiesige Sammlung Beispiele besitzt. Der Vortragende erörtert die Gründe für die Deutung der sogenannten *processus transversi* der Lendenwirbel als Lendenrippenrudimente. Dieselben finden sich immer am ersten Lendenwirbel, also im unmittelbaren

---

laryngis zu suchen sein. In einzelnen Fällen heftet sich auch jener ligamentöse Strang nicht eigentlich an das Zungenbein selbst, sondern verschwindet vielmehr hinter dem untern Rande desselben, den Weg in die Rachenhöhle andeutend. — Dass die *thyreoidea* mit der *thymus* nahe verwandt sei, ist durch Kölliker's neue Untersuchungen sehr zweifelhaft geworden (auch ich habe das innere Gefässnetz an der injicirten *thymus* gesehen); auf alle Fälle würde der Unterschied sein, dass der ursprüngliche Ausgang der *thyreoidea* bis in seine feinsten Verzweigungen, der der *thymus* aber nur an seinem Ende obsolescirt. Die Schilddrüse nähert sich dagegen der *hypophysis* und vielleicht wird auf diese Weise die Angabe verständlich, wornach die letztere als Ausstülpung der Mundhöhle entsteht. Was man Ausstülpung genannt hat, wäre dann wie bei den Drüsen mit permanenten Ausführungsgängen als nothwendiges Entwicklungsmoment der Drüsenbildung anzusehen, wobei es fraglich bleibt, ob die wesentliche Funktion des Organs vor oder nach diese Entwicklungsperiode fällt. Dass dann an keine Zusammenstellung mit andern sogenannten Gefässdrüsen zu denken ist, dass diese überhaupt keine Gruppe mehr bilden können, versteht sich von selbst. B.

Anschluss an die articulirenden Rippen der Brustwirbel. In allen Fällen, die er beobachtet, worunter einer bei einem 6zölligen Rindsfötus, war die überzählige Rippe länger als der *processus transversus* gewesen wäre, dessen Stelle sie vertrat, und schloss sich auch durch ihre abwärts geneigte Stellung den Brustwirbelrippen an. Joh. Müller u. A. haben diese Deutung durch Vergleichung der Muskelinsertionen, besonders des *sacrolumbaris, longissimus dorsi, multifidus spinæ*, gestützt, die dadurch erst verständlich werden. Die Frage, ob die Trennung oder die Verschmelzung primär sei, oder mit andern Worten, ob die Rippen überhaupt als abgegliederte Fortsätze der Wirbel, oder umgekehrt die sogenannten Queerfortsätze der Lendenwirbel als ausnahmsweise verschmolzene Rippen anzusehen seien, entscheidet der Vortragende nach directen Beobachtungen dahin, dass alle Rippenstücke in einer frühern Periode selbstständige Skelettheile sind, dass mithin die Fälle von überzähligen Rippen nicht als sekundäre Trennung der Queerfortsätze, sondern als Getrenntbleiben der ursprünglichen Anlagen anzusehen sind. Wenn man von offenbaren Deformitäten des *thorax* durch Spaltung und Verschmelzung einzelner Rippen absieht, finden sich überzählige Rippen nur noch an den Halswirbeln und zwar ebenfalls im unmittelbaren Anschluss an die Brustwirbelrippen, namentlich am 7. Halswirbel (zwei ausgezeichnete Fälle der Art sind neuerdings auf der hiesigen Anatomie vorgekommen). Die überzählige Halsrippe entspricht den vordern Brust- oder sogenannten Halswirbelqueerfortsätzen, die, wie Meckel zuerst lehrte, am 7. Halswirbel constant, an den übrigen Halswirbeln zuweilen einen besondern Knochenkern hat. Diese Ausnahmsfälle beim Menschen und den Säugethieren finden ihre Erläuterung theils in der Myologie (*scaleni, intertransversarii, cervicalis ascendens, transversalis cervicis*), theils in dem regelmässigen Vorkommen von freien Halsrippen bei Vögeln, Crocodilen und Schlangen. Mit Ausnahme der letzten

rudimentären Schwanzwirbel gibt es keinen Wirbel, der nicht einmal in der Thierreihe ein Rippenpaar trüge. Wo diess nicht der Fall ist, finden sich meistens Rippenrudimente, die, wenn sie unter eine gewisse Grösse herabsinken, sehr frühzeitig mit den Wirbeln verschmelzen, dann aber sehr häufig durch besondere Knochenkerne angedeutet sind. Derartige Knochenkerne finden sich beim Menschen am Halse und an den obersten Sacralwirbeln constant, an den Lendenwirbeln zuweilen, bei Thieren an allen Theilen der Wirbelsäule. In Fällen, wo weder freie Rippen, noch besondere Knochenkerne wahrgenommen werden, wie an den Lenden vieler Säugethiere, besonders aus den Ordnungen der Fleischfresser, Nager, Wiederkäuer, scheinen die Rippenstücke ganz zu fehlen. Die vorhandenen (wahren) Queerfortsätze sind dann oft verschwindend kurz und schliessen sich in Bezug auf ihre Stärke, Insertion und Richtung genau an die Querfortsätze der Brustwirbel an, die niemals besondere Skeletttheile, sondern Auswüchse, wahre *processus*, der Wirbel sind. Entscheidend ist übrigens das Fehlen eines Knochenkerns nicht, da viele Skeletttheile, die zum Theil niemals verknöchern, schon im knorpeligen Zustand verschmelzen, und auch die Queerfortsätze der Lenden beim Menschen, die unzweifelhaft rudimentäre Rippen sind, in der Regel keine besondern Knochenkerne besitzen. Das Auftreten besonderer Verknöcherungspunkte scheint, wie die frühzeitige Verschmelzung mancher Skelettanlagen, einigermassen von der räumlichen Entfaltung abzuhängen, welche die knorpeligen Theile in den einzelnen Fällen erreichen, wie z. B. in den *proc. spinosi* beim Rinde, Schweine u. a. Ihre Zahl ist daher grössern Variationen unterworfen, als die der ursprünglichen knorpeligen Skelettanlagen.

D. 17. *Sept.* 1851. Herr Prof. Bruch spricht unter Hinweisung auf seine demnächst erscheinende (in dem XII. Bande der Denkschriften der schweiz. naturf. Gesellsch. in-

zwischen erschienene) grössere Abhandlung über die Structur und Entwickelung des Skelettes der Wirbelthiere. Er hebt insbesondere die Bedeutung der Entwicklungsgeschichte für die vergleichende Osteologie hervor, welche bisher zu sehr vernachlässigt wurde, obgleich die Frage, ob alle Knochen aus Knorpel entstehen oder nicht, welche den Brennpunkt derselben bildet, schon von den Anatomen des 17. und 18. Jahrhunderts mit Lebhaftigkeit discutirt worden ist. Nach der Bereicherung, welche der descriptiven Anatomie durch die Arbeiten eines Cuvier u. A. geworden ist, macht sich das Bedürfniss einer in höherem Sinne „vergleichenden" Anatomie geltend, wie sie schon in einer frühern Periode von Oken und Göthe in Deutschland, von Duméril und Geoffroy St. Hilaire in Frankreich, neuerdings aber besonders von Joh. Müller und Owen aufgefasst worden ist. Dem Bestreben, die frühern theoretischen Verirrungen abzustreifen und die Betrachtung auf sicherere Basen zu begründen, ist namentlich durch die embryologischen Arbeiten von v. Bær, Dugès, J. Müller, Rathke, Reichert, Stannius, Kölliker u. A. Vorschub geleistet worden. Nicht alle Knochen entstehen aus präformirten Knorpeln. Die Primordialschädeltheorie gilt für das ganze Skelett. Die knorpelig präformirten Theile (Primordialskelett) bilden die Anlage und Grundlage des Wirbelthierskelettes, die sich allenthalben gleich gebildet zeigt. Die Verknöcherung tritt darin von einzelnen, vielen Variationen unterworfenen Centren, Verknöcherungspunkten, auf, die nicht immer den eigentlichen, knorpelig vorgebildeten Skelettanlagen entsprechen, vielfach zusammenfliessen oder auch getrennt bleiben können und irrthümlich für eben so viele selbstständige Skelettheile genommen zu werden pflegen. Nur die Entwickelungsgeschichte kann über die wahre Zahl der letztern entscheiden. Das Skelett des erwachsenen Thieres ist ein empyrisches Entwickelungsprodukt, das auf sehr verschiedenen Stadien der Trennung und

Verschmelzung sich fixiren kann und seine wahre Zusammensetzung nicht immer erkennen lässt. Das Auftreten verschiedener getrennter Knochenkerne in den knorpelig präformirten Theilen ermöglicht das Wachsthum derselben. Alles Verknöcherte erstarrt, nur der Knorpel wächst durch Intussusception, der Knochen immer durch Apposition (Periostauflagerung), daher der geschichtete Bau des letztern, wie schon Duhamel zeigte. Auch die Periostauflagerungen besitzen eine organische Grundlage, die durch Behandeln mit Säuren Anfangs nicht aufbraust, aber verknöchert, ehe sie die chemischen Charaktere des Knorpelgewebes erreicht. Man hat sie irrig für Bindegewebe erklärt, weil der fertige Knochen beim Kochen Glutin gibt; die Entwickelung, welche die organische Grundlage vor der Verknöcherung erreicht, berechtigt jedoch nicht zu dieser Annahme. Alle verknöcherten Knorpeltheile gehen wieder unter, in dem Maasse, als ihre Periostauflagerungen sich ausbilden; an ihre Stelle treten die Knochenmark führenden Hohlräume. Die sogenannten Markkanäle und Knochenkörperchen bilden sich jedoch nicht durch Resorption, sondern entstehen in den Auflagerungen schon bei der ersten Anlage. Im Skelett des Erwachsenen ist ausser den permanenten Knorpeln und wenigen verknöcherten Theilen der *diploe* nichts mehr vom Primordialskelett übrig. Die sekundären Skeletttheile entstehen nach Art der Periostauflagerungen, aber ohne knorpelig präformirte Unterlage, frei neben andern Organen und Geweben, von kleinen Knochenkernen aus, die durch Apposition wachsen und daher stets ganz knöchern erscheinen. Derartige Knochen finden sich beim Menschen und den Säugethieren, nach den bisherigen Erfahrungen, nur am Schädel, können aber an allen Theilen des Wirbelthierskelettes vorkommen. Die primordialen und sekundären Theile des menschlichen Skeletts werden aufgezählt. Es gehören zu den erstern die ganze Wirbelsäule und die eigentlichen Sinnesknochen, die Extremi-

täten und deren Gürtel, die Rippen mit dem Brustbein, die Knorpel des Respirationsapparates und die sogenannten permanenten Knorpel (sowohl hyaline, als Faserknorpel), die übrigens nachträglich fast alle verknöchern können, überhaupt. Es finden sich übrigens Uebergänge zwischen primordialer und sekundärer Knochenbildung, namentlich am Unterkiefer. Fasst man die hauptsächlichen Entwicklungsphasen des Skelettes übersichtlich zusammen, so findet sich zuerst ein knorpeliges Gerüste, welches den Weichtheilen zur einstweiligen Stütze dient, einer beträchtlichen Widerstandskraft jedoch ermangelt. Es erlangt dieselbe durch die Verknöcherung, deren Auftreten von einzelnen Verknöcherungspunkten aus das gleichzeitige Wachsthum des Individuums ermöglicht. Die bereits verknöcherten Theile wachsen durch Periostauflagerung, welche namentlich das Dickenwachsthum der Knochen vermittelt. Die sekundären Knochen erscheinen als inconstante, den Bedürfnissen der Species angepasste Zugaben an einzelnen Theilen des Primordialskelettes und unabhängig von demselben, verbinden sich aber nachträglich vielfach mit demselben. Ihre Verwechslung mit primordialen Theilen ist eine Hauptursache der in der vergleichenden Osteologie herrschenden Verwirrung und es steht zu hoffen, dass die Entwickelungsgeschichte wesentlich zur Sichtung und richtigen Deutung des angehäuften, überwältigenden Materials beitragen wird. — Schliesslich wirft der Vortragende einen Blick auf die pathologischen Verhältnisse des Knochengewebes, welchen die Entwickelungsgeschichte keine geringere Förderung verspricht. *Rhachitis* ist nach demselben mehr oder weniger allgemein ausbleibende oder verspätete Verknöcherung des Primordialskelettes; daher die übermässige Entwickelung der knorpeligen Theile, namentlich der Apophysen, die Verkrümmungen und mannigfachen Verunstaltungen in Folge der Weichheit des Skelettes u. a. m. *Osteomalacie* dagegen ist Erweichung des bereits verknöcherten Skelettes; osteomalacische Knochen

zeigen daher die Structur des sekundären Skelettes, aber nach Entziehung der Kalksalze (des sogenannten Knochenknorpels). Zu frühzeitige Verknöcherung primordialer Theile, besonders verschmelzender, bedingt abnorme Kleinheit, Verkürzung, Assymetrien; z. B. an den Extremitäten, das Nägele'sche schrägverengte Becken. Letzteres beruht nach dem Vortragenden auf einer Verschmelzung des Heiligenbeins und Darmbeins mit folgender Verknöcherung, bevor die Theile ausgewachsen sind, nicht auf dem Ausfallen eines Knochenkerns, wie die Meisten angenommen haben. (Letzteres würde keine Verkürzung, sondern eine übermässige Entwickelung des knorpelig bleibenden Theils zur Folge haben.) Die Assymetrie und Verschiebung des Beckens erklärt derselbe aus der Verschiebung der Schwerlinie beim Gebrauche des Gliedes und namentlich beim Gehen und glaubt, dass man bei Fötus wohl anchylotische, aber keine verschobenen Becken finden dürfte. In allen Fällen, die derselbe beobachtet, worunter namentlich die Nägele'sche Sammlung von Becken und Abgüssen, findet sich eine seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule, sowohl nach oben als nach unten (Verschiebung des Schwanzbeins), wodurch die unvermeidliche Störung der Schwerlinie compensirt wird. Es ergibt sich daraus, dass eine erhebliche Verengung des schräg verschobenen Beckens nicht nothwendig mit diesem Bildungsfehler verbunden ist, wie denn auch ein Theil der damit behafteten Frauen ohne Nachtheil geboren haben. Jedenfalls ist dieses Becken zu den angebornen Bildungsfehlern zu zählen, obgleich eine spätere Anchylose, wenn sie vor vollendetem Wachsthum erfolgt, durch Entzündung z. B. wie in dem Danyeau'schen Becken, ähnliche Folgen haben muss. An dem Nägele'schen Becken ist von einem Entzündungsprozesse keine Spur. Anchylose beim Erwachsenen, so häufig sie ist, macht bekanntlich kein schräges Becken.

Ganz ähnliche Assymetrieen entstehen auch an sekundären Skelettheilen, z. B. durch zu frühes Verwachsen einzelner Nähte am Schädel, vor vollendetem Wachsthum des Individuums. Stets ist diejenige Nath verknöchert, auf welcher der verkürzte Durchmesser des Schädels senkrecht steht.. Der Vortragende erläutert diese interessante Erscheinung an mehrern Schädeln hiesiger Sammlung und macht besonders auf die Häufigkeit des sogenannten Thurmkopfs aufmerksam, wo keine Assymetrie, aber eine ganz eigenthümliche Schädelform durch frühzeitige symmetrische Verknöcherung aller Nähte resultirt. Durch diese Thatsachen wird der wissenschaftliche Werth der Kranioscopie noch mehr vermindert, da in diesen Fällen offenbar nicht das Gehirn den Schädel bildet, sondern umgekehrt die Entwickelung des Schädels für die Figuration des Gehirns bestimmend ist. — Unter den accidentellen Knochenbildungen finden sich endlich sowohl nach Art der primordialen als der sekundären entstehende, unter welchen letztern die sogenannten fusiformen Osteophyten besonders interessant sind und nun ihren oft seltsamen Formen nach verständlich werden. Das Gleiche gilt von Knorpel- und Knochengeschwülsten, dem Callus bei Knochenbrüchen u. a., worüber nähere Mittheilungen in Aussicht gestellt werden.

D. 21. *Januar* 1852. Herr Prof. Bruch: Ueber die thierischen Farben und Farbstoffe.

Die Farbenpracht in der Thierwelt, namentlich in den Klassen der Vögel, Fische, Insekten und Weichthiere, ist nicht geringer, als bei den Pflanzen und in der unorganischen Natur. Es existiren aber darüber keine zusammenhängenden Untersuchungen, sondern nur ein zerstreutes histologisches und chemisches Material. Der Vortragende hat vor einer Reihe von Jahren einen Versuch gemacht, dasselbe zu sichten und auf übersichtliche Standpunkte zu bringen, der auch von Andern, namentlich von Virchow, in seiner Abhandlung

über pathologische Pigmente, zu Grunde gelegt und besonders nach der chemischen Seite hin ergänzt worden ist. Weitere Aufschlüsse sind seitdem nur spärlich, zusammenhängende Originalarbeiten gar nicht bekannt geworden; ein erneuerter Versuch einer übersichtlichen Darstellung wird daher immer noch auf Nachsicht Anspruch zu machen haben. Zuvörderst ist hervorzuheben, dass die Elementartheile der thierischen Gewebe gleich den pflanzlichen meistens farblos sind; namentlich gilt diess von der thierischen und pflanzlichen Zellmembran und den daraus hervorgehenden Geweben, insbesondere von den Epidermoidalgeweben. Die daraus bestehenden Gewebe erscheinen in dünnen Schichten oder im lufttrockenen Zustande durchsichtig, mit Wasser durchfeuchtet aber weiss, d. h. undurchsichtig (Bindegewebe, Nervensubstanz, Epidermis der Wäscherinnen). Abgeleitete Gewebe, z. B. Bindegewebe, Gefässe, Nerven und besonders Muskeln zeigen zwar häufig unter dem Mikroskope einen gelblichen oder bläulichen Teint, der aber zum Theil wenigstens von der Chromasie der Instrumente und wenigstens bei den Muskeln sehr oft von Durchtränkung mit Blutfarbestoff herrührt und daher variirt. Auch andere, brechende oder reflectirende Substanzen können ein Gewebe durch ihren Hinzutritt undurchsichtig machen helfen, so Luft (in den Haaren), Kalkerde (in den Knochen und Zähnen), zahlreiche suspendirte, farblose Körperchen (Milch, Chylus, Eiter). Farbige Gewebe finden sich in der Thierwelt besonders an Oberflächen, die Farbe rührt jedoch in den wenigsten Fällen von einem besondern Farbstoffe her. Die thierischen Farben unterscheiden sich dadurch von den pflanzlichen, die durchweg Pigmentfarben sind, obgleich die Zahl der den mannigfachen Blüthenfarben zu Grunde liegenden Pigmente nach Schönbein's Untersuchungen keineswegs gross ist. Es wird dabei natürlich abstrahirt von der grossen Zahl der künstlich darstellbaren Farbstoffe, die aus Körpern der verschiedensten

Art, bald durch Säuren, bald durch Basen, bald durch Oxydation u. s. w., dargestellt werden und nur in diagnostischer oder technischer Beziehung eine Gruppe verwandter Körper bilden können. Bei weitem die meisten thierischen Farben sind Irisationsphänomene, Interferenzfarben, die unabhängig von den einzelnen Elementartheilen durch die Aggregation und Oberflächenbildung derselben hervorgebracht werden (wie an Glimmerblättchen, alten Fensterscheiben, die durch Poliren wieder farblos werden u. s w.). Ihr seltenes Vorkommen bei den Pflanzen beruht wohl auf der grossen Einförmigkeit ihrer Gewebe. Die schönsten, buntesten und glänzendsten Färbenphänomene der Thierwelt gehören hierher, namentlich die der blauen Iris des Menschen, des *tapetum* der Säugethiere, die Farben der Vögel, die Schuppen der Amphibien und Fische. Viele dieser Farben gehen beim Trocknen verloren und kehren beim Aufweichen wieder (*tapetum*, Schuppen); sie erhalten sich aber an den Federn, die schon trocken sind; sie werden sämmtlich zerstört durch Lockerung des Gewebes, Zerzupfen, Schaben u. s. w. Wie weit die Farben der Insekten hierher gehören, ist noch näher zu untersuchen; die Flügelschuppen der Schmetterlinge haben in ihrem Baue grosse Aehnlichkeit mit vielen Hautschuppen. Eine zweite Reihe scheinbarer Färbungen entsteht durch durchschimmernde farbige Theile, wobei die Farbe, je nach Beschaffenheit der überliegenden, durchscheinenden Gewebe mannigfach modificirt werden kann. Dahin gehören die Injections- und Congestionsfärbungen, die desto brillanter sind, je dünner die Epidermis, je oberflächlicher die Gefässe, je weniger pigmentirt die überliegenden Gewebe u. s. w. (Schleimhäute, Haut der Wangen, Fingerknöchel, Albinos). Die Färbung ist hellroth, wo feine Gefässe durchschimmern, bläulich, wo grössere Venen laufen. Arterien schimmern ihrer dicken Wände wegen nicht durch. Erweiterung der Gefässe, Stockung der Circulation (Schaamröthe, Exantheme,

Entzündung) machen die Farbe intensiver und meistens dunkler. Blutaustritt, Quetschungen, Blutegelstiche erzeugen je nach dem Sitze und der Menge des Extravasats blaue, grüne, gelbe Färbungen, die mit der fortschreitenden Resorption und Veränderung des Ergossenen vielfach in einander übergehen. Bekannt sind die Leichenfärbungen von diffundirtem Blutfarbestoff und Blute, die schiefergrauen Färbungen von alten Blutaustretungen u. s. w. In die gleiche Categorie gehört das Farbenspiel mancher Thiere mit contractiler Cutis, namentlich der Cephalopoden, welches in der Blässe der menschlichen Gänschaut, vielleicht auch in der Schaamröthe seine Analogie findet. Auch der Farbenwechsel einiger Amphibien gehört wahrscheinlich hierher.

Die thierischen Farbstoffe erscheinen, wie die pflanzlichen, in zwei Hauptformen, an mikroskopische Körnchen oder Molecüle gebunden oder in Flüssigkeit aufgelöst. Niemals scheint das Pigment an und für sich in Körnchenform aufzutreten. Das verbreitetste Constituens ist ein fetter oder wachsartiger Körper, so beim pflanzlichen Chlorophyll, welches auch in niedern Thieren vorkömmt und dadurch die Unterscheidung zwischen Thier- und Pflanzenwelt erschwert. Bei Thieren finden sich gefärbte Fettkügelchen von allen Farben, gelbe, rothe, blaue; alles thierische Fett hat eine mehr oder weniger gelbliche Färbung. Als Beispiele werden angeführt die Netzhaut und Iris der Vögel, die Epidermis der Schnäbel und Füsse bei denselben, die Haut vieler Amphibien und Insekten, und selbst der Crustaceen. In manchen Fällen ist das gefärbte Oel in grösserer Quantität dargestellt, z. B. aus den spanischen Fliegen (es enthält den offizinellen Stoff nicht). Das Constituens des sogenannten körnigen (braun-schwarzen) Pigments der Säugethiere und des Menschen ist nicht bekannt. Man kennt nur eine empyrische Formel, welche auf Kohlenstoffreichthum hinweist. Es enthält ferner constant Eisen, was auf Verwandtschaft mit dem

Blutfarbestoff hinweist; selbst an Ursprung aus dem letztern lässt sich denken, da im Embryo viel früher Blut als Pigment entsteht und viele accidentelle Pigmentbildungen notorisch von Blut herrühren. Die Pigmentkörnchen finden sich theils frei in die Gewebe eingestreut, theils in Zellen, deren Zellmembran stets farblos ist. Nur in der Rindensubstanz der Haare scheint auch gefärbte Zellmembran vorzukommen. Gefärbte Zellenkerne dagegen sind in der Epidermis und zwar im *rete Malpighi* an gefärbten Hautstellen gewöhnlich. Pigmentzellen, d. h. Kernzellen, die mehr oder weniger Pigmentkörnchen enthalten, kommen in allen möglichen Gestalten und Entwickelungsstufen durch die Thierwelt in fast allen Organen vor, beim Menschen hauptsächlich in den Augenhäuten. Sie geben dem *bulbus* die oft bläulich durchschimmernde Färbung. Wo sie frei zu Tage liegen, besonders in den Oberhautgebilden (Neger) vermitteln sie die gelben, braunen und sogenannten schwarzen Nüancen. Die Intensität der Farbe rührt theils von der Anhäufung des Pigments, theils von Modificationen des Farbstoffes her. So ist das Augenschwarz des Menschen blässer als das der meisten Thiere, in der Regel sogar nur bräunlich, und entspricht daher keineswegs der Schwärze der Pupille.

Der Vortragende geht sodann zu den aufgelösten Farbstoffen über, die in den thierischen Flüssigkeiten, namentlich im Blut, der Galle und dem Harn angetroffen werden und als deren Mutterstoff der Farbestoff des Blutes zu betrachten ist. Das Blut ist fast in der ganzen Thierwelt roth, nur bei einigen Wirbellosen bläulich, grünlich oder farblos; die Galle überall gelblich (grünlich, bläulich, röthlich), der Harn gelb oder röthlich oder blass. Der Blutfarbestoff ist immer in den Blutkörperchen enthalten, deren Membran ungefärbt ist. Die Blutkörperchen nehmen den Farbstoff nicht als solchen aus dem Blutplasma auf, sondern er entsteht im Zelleninhalt, wie man beim Embryo und bei

Amphibien besonders leicht beobachtet, ohne Zweifel aus Bestandtheilen des Plasma. Der Eisengehalt ist nicht Ursache der Farbe, da sich das Eisen ohne Veränderung der Farbe entziehen lässt; es scheint jedoch zur Bildung des Farbstoffes erforderlich (wie beim Chlorophyll). Nicht die Farbe an sich, sondern der Farbenwechsel des arteriellen und venösen Blutes ist wegen seiner Beziehung zur Respiration und zum Stoffwechsel von jeher ein Gegenstand von physiologischem Interesse gewesen. Das Leben des Menschen besteht nur so lange dieser Farbenwechsel stattfindet, der Erstickungstod und alle Zustände, welche ihn herbeiführen, sind von einer dunklen Farbe des Blutes begleitet. Von jeher hat man dem zum Leben unentbehrlichen Sauerstoff auch einen Einfluss auf die Farbe des Blutes zugeschrieben. Liebig nannte die Blutkörperchen Sauerstoffträger. Doch ist an keine chemische Verbindung (Oxydation des Farbstoffes) in gewöhnlichem Sinne zu denken, da der bei der Respiration aufgenommene Sauerstoff unzweifelhaft andere Verbindungen eingeht, die erst während der Circulation erfolgen; auch lässt sich der Sauerstoff durch Kohlensäure, Wasserstoff und andere Gase wieder grösstentheils austreiben, wobei die helle Farbe verschwindet; eine Desoxydation ist dabei nicht denkbar. Dasselbe geschieht unter der Luftpumpe. Einige haben geglaubt, dass die grössere Menge von Sauerstoff im arteriellen, von Kohlensäure im venösen Blute auf ähnliche Weise auf die Blutfarbe einwirke, wie eine verschiedene Concentration der Blutflüssigkeit, nämlich durch Formveränderung der Blutkörperchen.

Solche Formveränderungen, wie sie durch Zusatz von Wasser und Salz erzeugt werden, sind jedoch selbst bei reichlicher Anwendung des Sauerstoffes oder der Kohlensäure nicht wahrnehmbar. Der Vortragende hat ausserdem früher gezeigt, dass die Gase auch nach Zerstörung der Blutkörperchen durch Wasser (wobei der Farbstoff exosmotisch austritt und die farblosen Hüllenreste der Blutkörperchen abfil-

trirt werden können) die Farbe verändern, dass sie mithin auf den Farbstoff selbst einwirken, was mit den Salzen nicht der Fall ist. Die darüber geführte Controverse ist zwar durch den gegnerischen Vorwurf, dass er nichtangestellte Versuche veröffentlicht habe, in eine persönliche verwandelt worden, man hat sich jedoch nun darüber geeinigt, dass das gewässerte Blut sowohl beim Schütteln als beim Durchleiten der Gase seine Farbe ändere (die hierhergehörigen Hauptversuche wurden vor der Gesellschaft wiederholt). Diejenigen, welche beim Durchleiten des Sauerstoffes keine Farbenveränderung bemerkt haben, haben entweder zu viel Wasser hinzugebracht oder zu wenig Sauerstoff durchgeleitet. Die Wirkung ist begreiflicherweise desto schwächer, je verdünnter das Blut ist, daher auch gewässertes Blut nie so hell gefärbt wird als ungewässertes; und umgekehrt färbt ein Zusatz von reflectirenden Körperchen (Milch, Eiter, Gipspulver etc.) sowohl gewässertes als ungewässertes Blut heller, was keiner Erklärung bedarf.

Zwei Punkte sind hauptsächlich im Auge zu behalten, wenn man sich eine Vorstellung von der Einwirkung der Gase auf den Farbstoff bilden will. Einmal die ungleich grössere Absorptionsfähigkeit des Blutes für Sauerstoff im Verhältniss zum Blutserum und ferner die Möglichkeit, den ababsorbirten Sauerstoff durch andere Gase oder im luftleeren Raum wieder zu entfernen, so dass dasselbe Blut mehrere Male hintereinander zu demselben Versuch dienen kann. Die erste Thatsache spricht bestimmt für eine besondere Anziehung zwischen Blut und Sauerstoff, welche man *per exclusionem* nur den Blutkörperchen und, mit Rücksicht auf die Farbeveränderung, dem Farbstoff zuschreiben muss.*) Die zweite Thatsache

*) Der Angabe von Hannover, dass Chlorotische, deren Blut arm an Cruor und an Farbstoff ist, nicht weniger Kohlensäure aushauchen und mithin ebensoviel Sauerstoff verbrauchen als Gesunde, wird neuerdings von Gorup-Besanez widersprochen.

dagegen widerstreitet eben so bestimmt der Annahme einer Oxydation und überhaupt einer Veränderung des Farbstoffes in dem Sinne einer festen chemischen Verbindung. Die dunkelfärbende Eigenschaft des Wasserstoffes und der Kohlensäure ist vollends räthselhaft. Der Vortragende gedenkt jedoch eine neue Reihe von Versuchen anzustellen, welche einige Aufklärung versprechen, und nur zu diesem Zwecke ist er hier ausführlicher auf diese Materie eingegangen. Er stellt die Vermuthung auf, dass von den genannten Gasen nur der Sauerstoff activ auf den Farbstoff wirke, die Kohlensäure, der Wasserstoff, sowie die Luftpumpe aber nur durch Austreibung des färbenden Sauerstoffes thätig sein möge. Einige wollten zwar durch Auspumpen des kohlensäurereichen Blutes eine hellere Farbe erzeugt haben, so dass die eigentliche Farbe des Blutfarbestoffes eine zwischen der arteriellen und venösen stehende Mittelfarbe sein würde; in seinen schon früher angestellten Versuchen (Zeitschr. f ration. Med. Bd. V. S. 455) hat sich diess jedoch nicht bestätigt, das kohlensäurehaltige Blut blieb unter der Luftpumpe dunkel. Er vermuthet, dass nur sauerstoffhaltiges Blut beim Auspumpen seine Farbe ändere (dunkler werde), die nach Austreibung sämmtlichen Sauerstoffes auftretende dunkle Farbe aber durch Entfernen der Kohlensäure nicht verändert werde und daher die eigentliche Farbe des Farbstoffes sein möge. Die Beziehung des Sauerstoffes zum Farbstoffe denkt sich der Vortragende als eine lockere Verbindung (vielleicht selbst ohne chemische Proportion) und führt als Analogie das doppelt kohlensaure Natron an, das einen Theil seiner Kohlensäure schon beim Durchleiten von Wasserstoff, sowie unter der Luftpumpe verliert. Diese Beziehung des Farbstoffes zum atmosphärischen Sauerstoff ist als ein wesentliches Moment bei der Respiration anzusehen und setzt die Bedeutung der Blutkörperchen in ein klares Licht. Ob die Membran derselben dabei noch eine besondere Rolle spiele,

wird durch vergleichende Untersuchungen über das Absorptionsvermögen des gewässerten und ungewässerten Blutes (mit Rücksicht auf die verschiedene Concentration) zu entscheiden sein, ist jedoch nicht wahrscheinlich. Wohl aber haftet der Sauerstoff, einmal absorbirt, in dem körperchenhaltigen Blute viel fester, als im gewässerten und wird viel schwerer durch andere Gase und die Luftpumpe ausgetrieben. Dass an der Luft das gewässerte Blut sich, wie es scheint, weniger roth färbt, als ungewässertes, rührt vielleicht mit daher, dass das letztere stets schon mehr davon enthält. (Die in Aussicht gestellten Versuche wurden seitdem angestellt und gaben Resultate, die den Voraussetzungen vollkommen entsprachen. Es ist demnach gewiss, dass nur der Sauerstoff auf den Farbstoff einwirkt und die andern Gase nur durch Austreibung des Sauerstoffes wirken und daher auch alle dunkel machen.) Schliesslich wirft der Vortragende einen Blick auf die pathologischen Färbungen, die fast ohne Ausnahme von Blut oder Galle herrühren. Namentlich ist die sogenannte Melanose (welche ebenfalls Eisen enthält) unzweifelhaft verändertes Hämatin und findet sich in allen Uebergangsstufen. Die Art und Weise, wie die einzelnen Blutbestandtheile an diesen Färbungen Antheil nehmen, ist jedoch sehr verschieden und es verräth wenig Umsicht, wenn einzelne Schriftsteller aus der Verschiedenheit der desfallsigen Angaben Einwürfe gegen ihre Glaubwürdigkeit erhoben. Der Vortragende erwähnt als festgestellte Thatsachen:

1. Eingeschrumpfte und unlösbar werdende Blutkörperchen, in Folge von Blutaustritt aller Art und aller Orten, im *thrombus* u. s. w. Die Form und Gestalt der Blutkörperchen ist oft erhalten, oft nicht, die Farbe desto dunkler, je eingeschrumpfter sie sind, durchgeht alle Stufen von Goldgelb, Braunroth, Braunschwarz. Ein ganzes Blutkörperchen kann zu einem, meist jedoch etwas unregelmässig gestalteten, Pigmentkorn werden. Andere Blutkörperchen

zerfallen in einzelne Fragmente von besonderer Feinheit, die den normalen Pigmentkörnern sehr ähnlich werden. In manchen Organen, die vermöge ihrer physiologischen Function leicht unmerklichen Blutaustretungen ausgesetzt sind, z. B in den Lungen, der Milz, den Lymphdrüsen, findet man derartiges Pigment fast constant. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die schon beim Kinde beginnende, im Verlaufe des Lebens zunehmende und auch bei Thieren vorkommende Pigmentirung der Lungen auf diese Weise zu Stande kömmt.

2. Anhängen freigewordenen Farbstoffes an andere Elementartheile, nach Auflösung der Blutkörperchen. Alle möglichen Gewebe und Elementartheile können durch infiltrirten Blutfarbestoff gefärbt werden. Namentlich aber sind es jene Körnerhaufen, die sich in Exsudaten, Extravasaten und Transsadaten so leicht bilden, welche davon imprägnirt werden und nicht mit zusammengeballten Blutkörperchen zu verwechseln sind. Sie unterscheiden sich von den letztern hauptsächlich durch das feinere, gleichmässige Korn, und dadurch, dass sie auch ungefärbt vorkommen. Beide Formen können sich mit Zellmembranen umgeben und Pigmentzellen darstellen, die ausserdem in der Regel einen Kern enthalten. Diese nach Art der Furchungszellen entstandenen Körnchenzellen sind nicht zu verwechseln mit der sogenannten Fettmetamorphose mancher Zellengebilde, wobei Fettkörnchen und Tröpfchen sich in präformirten Zellen anhäufen und nach Zerstörung der Membranen in Form eines Körnerhaufens übrig bleiben können. Eine sichere Entscheidung ist in den einzelnen Fällen, wo man keine Reihe vor sich hat, oft schwer, doch fand der Vortragende die fettinfiltrirten Zellen niemals von so gleichmässigem, feinem Korn, als die präformirten Körnerhaufen und eigentlichen Körnchenzellen. — Eine 3. Form von Blutfärbungen bilden die von Zwicky entdeckten, durch Virchow genauer untersuchten und populär gewordenen Hämatoidinkrystalle, die aber

schwerlich blos aus verändertem Hämatin bestehen, wie Zwicky (*Corp. lut.* pag. 30) dem Vortragenden zuschreibt, sondern blos ihre Farbe demselben verdanken. Zwicky hielt das krystallisirbare Constituens für Fett, es ist aber schon nach den von ihm, noch mehr nach den von Virchow angegebenen Reactionen viel wahrscheinlicher ein stickstoffhaltiger Bestandtheil des Inhalts der Blutkörperchen, der noch nicht näher ermittelt ist. Gewiss ist nur, dass sie sich in Extravasaten aller Art binnen wenigen Tagen schon bilden können. Kölliker hat sie sogar in frischen Blutkörperchen von Fischen unter dem Mikroskope entstehen sehen. — Auch der Gallenfarbstoff erscheint sowohl im Blut, als in Körnchenform in den Geweben und erzeugt verschiedene Nüancen von gelb, grün, braun und selbst schwarz. — Andere schwarze Färbungen werden durch Schwefelmetalle erzeugt, scheinen aber ziemlich selten. — Eine schöne blaue Farbe entsteht mitunter durch Vivianit, der sich im thierischen Körper bildet (z. B. im Magen, wenn Nägel und andere eiserne Körper daselbst verweilen). Was die blaue Farbe der Verbandstücke bei manchen Wunden betrifft, so enthielten dieselben nach einer Untersuchung, die während des badischen Krieges gemacht wurde, kein Eisen.

Der Vortragende zeigt schliesslich Hämatoidinkrystalle, die sich in ungeheurer Anzahl in einer grossen Caverne einer Colloidleber gefunden hatten, unter dem Mikroskope, ihre Reactionen auf Schwefelsäure u. s. w.

D. 7. *April* 1852. Herr Prof. Bruch: Ueber die Deutung der Schädelknochen.

Der Vortragende knüpft an seine frühern Vorträge über verwandte Gegenstände an und zeigt, wie zu verschiedenen Zeiten verschiedene wissenschaftliche Methoden ihre Berechtigung haben. In dem bekannten Streite zwischen Cuvier und Geoffroy St. Hilaire musste der erstere für seine Zeit

Recht behalten, weil in Naturwissenschaften die spezialisirende, beschreibende Methode der generalisirenden vorausgehen muss. Im Prinzip aber war Geoffroy's Auffassung durchaus richtig und muss früher oder später zur Geltung kommen. Von diesem Gesichtspunkt ist selbst ein so trockener und abgethaner Gegenstand, wie die Osteologie, noch in ihrer Kindheit. Unter den Schwierigkeiten, die einer wissenschaftlichen Behandlung der Osteologie entgegenstehen, werden hervorgehoben: 1. Die Verschiedenheiten der Lebensalter; sie ergeben eine ganz verschiedene Zahl der Theile; vorher getrennte Stücke verschmelzen miteinander; fortwährendes Abnehmen der Zahl der Theile im Verlaufe des Lebens, besonders bei höhern Thieren; scheinbares Fehlen oder Verschwinden mancher Stücke; Widerspruch, den Göthe's Entdeckung des Intermaxillare des Menschen fand. 2. Die Eigenthümlichkeiten der einzelnen Species in Bezug auf das frühere oder spätere Verschmelzen mancher Stücke, die es nöthig machen, auf die frühesten Entwickelungsstufen zurückzugehen; es entsteht die Frage nach den einfachen Skeletttheilen, den Elementen des Skelettes; dieselben erhalten sich am vollständigsten in den niedern Wirbelthierklassen, besonders bei den Fischen, bei denen die Zahl der Skeletttheile schon deswegen grösser erscheint. 3. Zu einseitige Rücksicht auf die knöchernen Skeletttheile, da bei vielen Thieren beträchtliche Parthieen des Skelettes knorpelig bleiben (Knorpelfische); beim Zurückgehen auf die ersten Anfänge im Fötus findet man ein fast ganz knorpeliges Skelett; die später auftretenden Knochenkerne entsprechen aber den anfänglichen Knorpelstücken nicht immer und sind meistens zahlreicher, oft inconstant, selbst bei nahe verwandten Thieren, ja bei den Individuen derselben Species. 4. Die übliche Präparationsmethode durch Maceration und nachheriges Trocknen der Skelette trennt und zerstört viele knorpelige Theile und macht andere unkenntlich. 5. Nicht alle

Skeletttheile sind knorpelig präformirt; die knorpeligen Theile bilden die Grundlage und Anlage des Skelettes im Ganzen; dazu gesellt sich aber eine variabele Anzahl sekundärer oder accessorischer Hülfsknochen (sogenannte Belegknochen, Deckknochen), die auf abweichende Weise entstehen, im vollendeten Zustand aber den primordialen Knochen ganz ähnlich gebildet und daher mit ihnen verwechselt worden sind. Hierauf ist unter den vergleichenden anatomischen Werken bisher nur in dem Handbuche von Stannius Rücksicht genommen worden.

Zu dem gewählten Beispiele der Schädelknochen übergehend, erwähnt der Vortragende der Controversen, welche sich über die Oken'sche Wirbeltheorie erhoben haben. Man anerkennt den Schädel allgemein als Wirbelsäule, aber über die Deutung der einzelnen Wirbeltheile herrschen die verschiedensten Ansichten. Man hat 5 — 11 Wirbel angenommen, man hat dem Schädel ferner Rippen, Extremitäten, Finger und Nägel gegeben. Hierüber kann nur die vergleichende Entwickelungsgeschichte endgültig entscheiden. Der Vortragende erörtert zuerst den Begriff des Wirbels, indem er sich hauptsächlich an Joh. Müller's Untersuchungen über die Fischwirbel anschliesst. Der vollkommene Wirbel besteht aus nicht mehr als 4 primordialen (obern und untern Bögen) und einem sekundären Elemente (ringförmige Ossification der Chordascheide), welche um die *chorda dorsalis* herum entstehen. Alle sogenannten Fortsätze, wo sie nicht rudimentäre Rippen sind, entstehen durch einseitiges Wachsthum und repräsentiren keine selbstständigen Theile; wohl aber können sie besondere Ossificationen erhalten (*proc. spinosi* vieler Säugethiere, *proc. accessorii* und *mammillares* zuweilen). Der vollendete, ideale Wirbel findet sich bei den Knochenfischen. Bei den höhern Thieren geht nach und nach die sekundäre Verknöcherung der Chordascheide verloren (schon bei einigen nackten Amphibien), während die untern Bogen-

stücke immer rudimentärer werden und schon bei den Amphibien keinen Antheil mehr an der Umschliessung der Chorda nehmen; beim Menschen findet sich an der Wirbelsäule keine Spur mehr davon. Die einzelnen Theile des Wirbels verschmelzen schon im knorpeligen Zustande, d. h. während der Fötalperiode miteinander. Die Zahl der darin auftretenden Knochenkerne ist, in umgekehrtem Verhältniss mit der Zahl der knorpeligen Elemente, bei den Säugethieren am grössten, nämlich: 1 in jedem Bogen, 1 ursprünglich paariger im sogenannten Wirbelkörper, die Chorda umgebend, 2 in den Apophysen desselben, 1 inconstanter, ebenfalls paarig entstehender, häufig im *processus spinosus* und fernere inconstante in einzelnen Fortsätzen. Dazu kommen ausserdem diejenigen Knochenkerne, welche in den rudimentären Rippen der Hals-, Lenden-, Heiligen- und Schwanzwirbel auftreten, wo diese mit den Wirbeln verschmolzen sind. Alle diese Knochenkerne verschmelzen beim Menschen und den meisten Säugethieren im höhern Alter zu einem einzigen Knochenstück, bleiben aber bei andern Thieren längere Zeit oder Zeitlebens getrennt (durch Knorpelmasse verbunden). Bei den niedern Wirbelthieren wird dies Verhältniss complicirter durch das Auftreten selbstständiger Deckknochen, die mit den primordialen in Verbindung treten, so an den *processus spinosi* der Knochen- und einiger Knorpelfische, unter den Amphibien bei den Schildkröten.

Wendet man das Gesagte auf den Schädel an, so lassen sich bei keinem Thiere mehr als 3 Kopfwirbel nachweisen, welche zusammen die Schädelbasis bilden. Eben so weit reicht in der Regel die *chorda dorsalis*. Die Kopfwirbel weichen jedoch nach dem Vortragenden von den andern Wirbeln darin ab, dass der sogenannte Körper derselben durch ein selbstständiges Knorpelelement gebildet wird. Aehnliches hat man am Atlas einiger Thiere beobachtet und als Rudiment der untern Bogenstücke gedeutet. Dem entsprechend

finden sich auch in den Körpern der Kopfwirbel verhältnissmässig mehr Knochenkerne als in der Wirbelsäule; nämlich beim Menschen z. B. ausser den 2 Kernen, welche den Wirbelbögen entsprechen (*partes condyloideæ occipitis, alæ magnæ* und *parvæ*), noch 2 Paar Knochenkerne in jedem Keilbeinwirbelkörper und zuweilen auch in der *pars basilaris ossis occipitis* (wo sie aber viel früher zusammenfliessen). Nur der Hinterhauptwirbel bildet einen geschlossenen Ring nebst *processus spinosus*, der ebenfalls einen besondern (anfangs paarigen) Knochenkern hat (*protuberantia occipitalis externa*). Die Kerne, die den Apophysen der übrigen Wirbel entsprechen, fehlen an den Kopfwirbeln sammt den Gelenkflächen und Symphysen. Bei niedern Thieren fallen noch mehrere Knochenkerne aus, bei den nackten Amphibien z. B. die Kerne für die *pars basilaris* und *squama occipitis*, welche beide knorpelig bleiben. Bei den Knochenfischen finden sich ziemlich dieselben Kerne wie bei den höhern Classen, bei den Knorpelfischen aber bleibt Alles Knorpel. Vielfache Abweichungen der Species werden durch temporäres oder constantes Getrenntbleiben der einzelnen Knochenkerne bedingt, die beim Menschen in der Regel zu einem einzigen Knochen (*basilare*, *occipito-sphenoideum*) verschmelzen. Die Verschmelzung der Knochenkerne ist ganz unabhängig von der Verschmelzung der ursprünglichen knorpeligen Elemente, die bei allen Thieren ohne Ausnahme schon lange vor der Verknöcherung stattfindet (Primordialschädel). Bei allen Thieren mit verknöcherndem Skelett, selbst bei den Stören und beim Lepidosiren unter den Knorpelfischen, finden sich sekundäre Deckstücke am Schädel, welche die obere Lücke schliessen, die namentlich zwischen den Keilbeinflügeln bleibt nnd deren Grösse in direktem Verhältniss zur Grösse des Gehirnes zu stehen scheint (am grössten daher beim Menschen). Dahin gehören die ursprünglich constant paarigen *frontalia principalia*, *parietalia* und *interparietalia*.

Als *interparietale* betrachtet der Vortragende die obere Hälfte der Hinterhauptschuppe beim Menschen, bei welchem letztern sich dazu häufig accessorische Zwickelbeine gesellen, von denen einige (2 obere und 2 seitliche) am Hinterhaupt ziemlich constant sind und zum Theil auch bei Thieren vorkommen (*Hyrax capensis*). Auch untere Deckstücke der Kopfwirbel sind allgemein verbreitet; dahin gehören die *ossa pterygoidea externa* und *interna*, die vielfach zeitlebens getrennt bleiben, beim Menschen aber frühzeitig unter sich und mit dem Keilbein verschmelzen, das sogenannte *sphenoideum anterius* der Vögel und Schlangen, das *sphenoideum basilare* der Fische und nackten Amphibien. Auch die Deckstücke verschmelzen in vielfachen Variationen in der Thierreihe unter einander und mit primordialen Knochen, daher vielfache Widersprüche und Verwirrung in der Deutung der Schädeltheile bei den einzelnen Thieren, welche nur die Entwickelungsgeschichte aufklären kann.

D. 21. *April* 1852. Fortsetzung des Vortrags über die Deutung der Schädelknochen.

Prof. Bruch wendet sich zur Betrachtung der Sinnesknochen, welche zwar in der Regel an der Umschliessung des Medullarrohrs Antheil nehmen, welche aber an der Wirbelsäule kein Analogon haben und daher nicht als Wirbeltheile zu betrachten sind. Sie bilden eigenartige Skeletttheile, die wiederum aus primordialen und sekundären Stücken zusammengesetzt sind. Es gehören dahin die knorpeligen oder knöchernen Kapseln für das Gehör-, Geruchs- und Gesichtsorgan. Das knöcherne Gehörorgan findet sich constant zwischen den Bögen des letzten und vorletzten Kopfwirbels eingefügt und häufig mit ihnen verschmolzen. Dasselbe besteht aus wenigstens 2 primordialen Stücken, die vom Vortragenden nach der für den Menschen üblichen Bezeichnung als *petrosum* und *mastoideum* bezeichnet werden und frühzeitig

mit einander verschmelzen. Deckstücke sind die Schläfenschuppe und das *tympanicum*, von welchen die erstere allgemein verbreitet ist, während die Entwickelung des letztern in directem Verhältniss zu der des äussern Ohres zu stehen scheint. Das *tympanicum* ist am ausgebildetsten bei den Säugethieren, rudimentär bei Vögeln und Amphibien und fehlt den Fischen. Was man in den 3 letzten Klassen so genannt hat (das sogenannte Quadratbein), hat keine Analogie mit dem Paukenbein der Säugethiere. Der *processus styliformis*, wo er vorkommt, ist nur zufällig mit dem Schläfenbein verbunden und hat keine Beziehung zu dem Gehörorgan. Auch die sogenannten Gehörknöchelchen dienen nicht überall dem Gehörorgan, wie bei den höhern Klassen. In Bezug auf die einzelnen Theile des Gehörorgans ist die Terminologie übrigens mit am verworrensten.

Das Geruchsorgan lehnt sich überall an eine senkrechte Knorpelplatte, welche sich unmittelbar an den vordersten Keilbeinwirbel anschliesst, aber niemals von der *chorda dorsalis* berührt wird (knorpelige Nasenscheidewand); sie verknöchert ganz oder theilweise oder bleibt zeitlebens knorpelig. Oben breitet sie sich in eine horizontale Platte aus, die sich zur *lamina cribrosa* entwickeln kann. Die gleich den andern Sinnesorganen paarigen Labyrinthe entstehen unabhängig davon, stets knorpelig, verschmelzen aber später mit ihr. Auch die untern Muscheln, wo sie vorhanden sind, entstehen selbstständig, die obern nur als Auswüchse der Labyrinthe. Das vordere Ende der Nasenscheidewand erscheint als äussere Nase in mannigfaltiger Entwickelung (bei Thieren als Schnauze), gewöhnlich permanent knorpelig. Ausnahmsweise Knochenkerne, die darin auftreten, sind die *frontalia anteriora* der Knochenfische, die Rüsselknochen einiger Säugethiere u. a. Das Geruchsorgan dient zahlreichen Deckknochen zur Stütze, namentlich den meisten sogenannten Gesichtsknochen. Die *nasalia*, *lacrymalia*, *maxillaria su-*

periora, intermaxillaria, palatina und der *vomer* werden dahin gezählt. Alle diese, mit Ausnahme des *vomer*, entstehen paarig. Ausserdem gibt es bei manchen Thieren noch ganz freie, selbstständige sekundäre Stücke, die Commissuren zwischen andern Theilen darstellen und auch an andern Gegenden des Skelettes angetroffen werden, so das Jochbein der Säugethiere und des Menschen, das *quadrato-jugale* der Vögel und beschuppten Amphibien, die *columella* der Saurier, die *frontalia anteriora* und *posteriora* der Vögel und Amphibien, die *supraorbitalia* und *infraorbitalia* der Fische u. a. Bei den Knorpelfischen tritt nach Ablegung sämmtlicher Deckknochen allmählig der nackte Primordialschädel zu Tage, wie er bei den Plagiostomen und Cyclostomen vorkommt. Daraus erklärt sich der Mangel der Näthe am Schädel dieser Thiere. Schon Cuvier hat behauptet, dass diese Thiere keine, denen der höhern Thiere entsprechende, Kiefer besitzen, was durch die Entwickelungsgeschichte bestätigt wird, da die sogenannten Kiefer der Knorpelfische primordiale, die der übrigen Wirbelthiere aber Deckstücke sind. Die Entstehung der erstern (und theilweise auch der letztern) hängt auf's innigste mit der der sogenannten Kopfrippen und weiterhin der Gehörknöchelchen zusammen, worüber der Vortragende der vorgerückten Zeit wegen bei einer andern Gelegenheit sprechen wird.

Eine knorpelige oder knöcherne Kapsel für das Sehorgan endlich kömmt nur bei den niedern Klassen, dort aber in grosser Ausbreitung vor; über ihre Unabhängigkeit von der Wirbelsäule hegt Niemand einen Zweifel.

Das Vorgetragene wurde durch Vorzeigung zahlreicher Thierschädel, Präparate und colorirter Durchschnittszeichnungen aus allen Klassen der Wirbelthiere erläutert.

VII. PATHOLOGIE.

D. 5. *Febr.* 1851. Herr Prof. Friedr. Miescher: Ueber die fettige Entartung des Muskelgewebes.

D. 19. *März* und 23. *April* 1851. Derselbe: Ueber *Trichina spiralis.*

D. 16. *Oct.* 1851. Herr Dr. Aug. Burckhardt berichtet über einen Bildungsfehler des Darmkanals eines neugebornen Kindes, das an den bekannten Erscheinungen des *Ileus* am 5. Tage nach der Geburt verstarb. Magen, Zwölffinger- und Leerdarm waren vollständig ausgebildet. Der Leerdarm endete in ein *Diverticulum*, das sackförmig, ähnlich dem Blinddarm, gebildet war. In dieses setzte sich unter einem rechten Winkel der Hüftdarm ein. Die Einsatzstelle war aber so verengt, dass kaum für eine Stecknadel ein Durchgang offen blieb. Der untere Theil des Leerdarms war mit verhärtetem Kindspech dermassen angefüllt, dass die genannte feine Oeffnung ganz verschlossen wurde. Die unterhalb dieser Verengerung gelegenen Darmparthieen, nämlich der Hüftdarm und Dickdarm, waren fast von gleicher Dicke und im Durchschnitte nicht weiter als ein gewöhnliches Bleistift, und ausser kleinen Schleimmassen ganz leer. Die verschiedenen Häute, aus denen sie bestehen, waren regelmässig ausgebildet und von gewöhnlicher Länge,

auch die Windungen, die Blinddarmklappe und der wurmförmige Fortsatz normal, nur fehlte die Weite des Darmrohres, da dasselbe durch keinen Inhalt ausgedehnt worden war. Es scheint dieser Bildungsfehler mit der natürlichen Entwickelung des Darms insofern zusammenzuhängen, als die Verengerung an der Stelle vorkam, wo in der ersten Zeit des Fötallebens der Nabelblasengang mit dem Darmkanal sich verbindet, und wo bekanntlich zwischen Mund- und Afterdarm jeweilen eine winklige Uebergangsstelle wahrgenommen wird. Der ligamentöse Strang, der von den obliterirten *vasis omphalomeseraicis* zuweilen zurückbleibt, wurde nicht bemerkt. Hingegen bleibt in diesem Falle die Ausbildung des Hüft- und Dickdarms in der Längedimension bemerklich und es zeigte sich, dass die durchgängige Verengerung dieser untern Darmparthie durch Mangel an Ausdehnung, d. h. durch den gehinderten Fortgang des Kindspechs entstanden war. Auch die Afteröffnung war sehr enge, doch konnten gewöhnliche Katheder eingeführt werden.

D. 17. *Dec.* 1851. Herr Dr. C. Streckeisen hält einen Vortrag über die *Varicocele*, ihre Ursachen und Entwickelung, geht dann die bisherigen Heilmethoden durch, zeigt ihre Mängel und bringt ein neues Heilverfahren in Vorschlag.

VIII. MATHEMATIK.

D. 19. *Febr.* 1851. Herr Dr. Jac. Balmer: Annäherungsconstruction der Ellipse.

Kegelschnitte und Curven höherer Grade wurden bisher mittelst einzelner Punkte construirt, die von freier Hand oder mit Hülfe des Curvenlineals untereinander verbunden werden. Geometrisch genaue Constructionen sind eben nicht möglich mit unsern Elementarhülfsmitteln, dem Zirkel und dem Lineal. Doch sind solche Constructionen durch diese letztern Hülfsmittel möglich, deren möglichste Annäherung an die geometrisch genaue Curve in der Willkür des Zeichners liegt, so weit es nur immer die Schärfe des Auges und die Sicherheit der Hand in Führung der Instrumente möglich macht. Durch solche Annäherungs-Constructionen wird also eine sichere Lösung mancher Aufgabe möglich, welche sich bisher dieser Eigenschaft nicht erfreuen durfte. Als Beispiel folge die Construction einer Ellipse:

Es sei a die halbe grosse, b die halbe kleine Axe der verlangten Ellipse. Man ziehe:

1. $AB = BC = a$;

2. auf der Richtung der Linie AC: $CE = CF = b$, so dass $BE = a - b$ und $BF = a + b$.

3. Aus B als Mittelpunkt ziehe man zwei concentrische Kreise mit den Radien BE und BF.

4. Auf dem äussern dieser Kreise trage man von F aus beliebig grosse, aber unter sich gleiche Bogenstücke $F\alpha = \alpha\beta = \beta\gamma = \gamma\delta$ etc. sowohl oberhalb als unterhalb der Abscissenaxe ab und schneide durch die Radien $B\alpha$, $B\beta$, $B\gamma$ und auf dem innern Kreise ebenfalls gleiche Bogenstücke $E\alpha^1$, $= \alpha^1\beta^1$, $=$ etc. nach oben und unten ab, so dass $E\alpha^1 : F\alpha = BE : BF$.

5. Man verbinde die obern Punkte des äussern Kreises α, β, γ, mit den untern Punkten des innern Kreises α^1, β^1, γ^1, durch die Linien $\alpha\alpha^1$, $\beta\beta^1$, $\gamma\gamma^1$ etc.

6. Es schneide sich $\alpha\alpha^1$ mit BF in o, so ziehe man aus o als Mittelpunkt mit dem Radius oC in dem Winkelschenkel $Co\alpha$ den Bogen CO.

7. Es schneide sich $\alpha\alpha^1$ mit $\beta\beta^1$ in p, so ziehe man aus p als Mittelpunkt mit dem Radius pO im Winkelschenkel $\alpha p\beta$ den Bogen OP etc,

so bildet die aus den Bögen CO, OP, PQ etc. gebildete Korblinie eine Annäherungsellipse, wenn das gleiche Verfahren ober- und unterhalb der Hauptaxe, und von beiden Scheitelpunkten A und C aus bis zum Schliessen der Figur angewendet wird.

Eine so gezeichnete Ellipse wird um so genauer, je kleiner die Bogenstücke $F\alpha$, $\alpha\beta$, etc. genommen werden. Die geometrische Ellipse geht genau durch die Mitte der Linien $\alpha\alpha^1$, $\beta\beta^1$ etc., wodurch die geringe Abweichung der Construction von der Wahrheit sich nachweisen lässt. Die Linien $\alpha\alpha^1$, $\beta\beta^1$ etc. selbst sind aber die genauen Richtungen der Krümmungshalbmesser der Ellipse.

VERZEICHNISS DER MITGLIEDER

der

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN BASEL.

EHRENMITGLIEDER.

Herr Dr. Buckland in London (aufgenommen 1839.)
— Cuming, Esq. in London (1851.)
— Daniell, Prof. in London (1839.)
— P. H. Fuss, Staatsrath, beständ. Secretär d. K. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg (1843.)
— Nic. Fuss, Prof. d. Mathem. in St. Petersburg (1843.)
— John William Herschel, Baronet in Slough (1839.)
— Richard Philipps, Prof. in London (1839.)
— Ed. Rüppel in Frankfurt (1851.)
— Schattemann, Director der chemischen Fabrik in Buxwiller (1851.)
— Wheatstone, Prof. in London (1839.)

ORDENTLICHE und FREIE MITGLIEDER.

Herr Siegm. Alioth, Med. Dr. (1844.)
— Jacob Balmer, Ph. Dr. (1847.)
— J. J. Bernoulli, Ph. Dr. (1826.)
— Leonh. Bernoulli-Bär (1840.)
— Melchior Berri, Architekt (1834.)
— Achilles Bischoff, Nationalrath (1840.)
— Andr. Bischoff-Ehinger (1841.)
— Andr. Bischoff-Keller (1852.)
— Chr. Bischoff-Iselin (1840.)

Herr Hier. Bischoff-Respinger, Stadtrathspräsident (1838.)
— Markus Bölger, Sohn (1839.)
— Friedrich Brenner, Med. Dr. (1830.)
— Carl Bruch, Prof. (1850.)
— G. Bürger (1849.)
— Achilles Burckhardt, Med Dr. (1840.)
— August Burckhardt, Med. Dr. (1834.)
— Carl Leonh. Burckhardt (1849.)
— Christoph Burckhardt, Med. Dr. (1834.)
— Dan. Burckhardt, Stadtrath (1849.)
— J. J. Burckhardt, Bürgermeister (1838.)
— Hieronimus Burckhardt-Iselin (1838.)
— Ludw. Burckhardt-Schönauer (1847.)
— Mart. Burckhardt-His (1847.)
— Rudolf Burckhardt-Burckhardt, Med. Dr. (1839.)
— Wilhelm Burckhardt-Forcart, (1840.)
— Benedict Christ (1840.)
— Ls. Dizerens (1849.)
— Friedrich Fischer, Prof. (1834.)
— Alfred Frey, Med. Dr. (1845.)
— Heinrich Frey, S. M. C., Rector (1834.)
— Eduard Geigy (1843.)
— Wilhelm Geigy, Oberst.
— Friedrich Hagenbach, Apotheker (1829.)
— Ludwig Handmann (1839.)
— Michael Hämmerlin (1840.)
— Herbst, Chemiker (1849.)
— Andreas Heusler, Alt-Rathsherr (1830.)
— Friedrich Heusler (1817.)
— Franz Hindermann (1842.)
— Ign. Hoppe, Prof. (1852.)
— Ludw. Imhoff, Med. Dr. (1826.)
— Isaac Iselin-Burckhardt (1817.)
— Heinr. Iselin, Med. Dr. (1833.)

Herr K. G. Jung, Prof. (1825.)
— Andr. La Roche (1840.)
— German La Roche, Deputat (1817.)
— Albert Lotz (1841.)
— Friedr. Meisner, Prof. (1828.)
— H. Merian-Von der Mühll (1843.)
— Ed. Merian-Bischoff (1851.)
— J. J. Merian-Burckhardt (1822.)
— Nicolaus Merian (1835.)
— Peter Merian, Rathsherr (1819.)
— Rudolf Merian, Prof. (1824.)
— Rudolf Merian-Iselin (1844.)
— Rudolf Merian, Sohn (1847.)
— Samuel Merian (1840.)
— J. J. Mieg, Prof. (1819.)
— Friedr. Miescher, Prof. (1837.)
— Albrecht Müller (1846.)
— Christian Münch, Pfarrer (1835.)
— Oswald-Hoffmann, (1839.)
— Eman. Passavant (1841.)
— Eman. Raillard, Med. Dr. (1830.)
— Reber, Med. Dr. (1849.)
— Carl Respinger (1843.)
— Aug. Riggenbach, Lehrer am Gymn. (1842.)
— Wilh. Rumpf, Cand. (1852.)
— Rudolf Ryhiner (1845.)
— Felix Sarasin, Bürgermeister (1826.)
— Wilh. Schmidlin, Rector (1844.)
— C. F. Schönbein, Prof. (1828.)
— Aug. Stæhelin-Vischer, Rathsherr (1837.)
— Balth. Stæhelin-Christ (1839.)
— Ben. Stæhelin-Bischoff (1836.)
— Christoph Stæhelin, Ph. Dr. (1830.)
— Emil Stæhelin, Med. Dr. (1841.)

Herr J. J. Stæhelin, Prof. (1830.)
— J. J. Stehlin, Rathsherr (1838.)
— Friedr. Stehlin, Ingenieur (1852.)
— Carl Streckeisen, Med. Dr. (1837.)
— J. Sulger-Heusler (1840.)
— Rud. Sulger (1842.)
— Emil Thurneisen-Paravicini, Stadtrath (1840.)
— J. J. Übelin, Bauschreiber (1835.)
— Carl Vischer-Merian (1843.)
— Wilhelm Vischer, Prof. (1838.)
— J. J. Von Brunn, Pfarrer (1842,)
— Andreas Werthemann-Von der Mühll (1834.)
— Christoph Weiss, Cand. (1843.)
— L. de Wette, Med. Dr. (1838.)
— Joh. Wimmer, Apotheker (1846.)
— J. Wybert, Med. Dr. (1838.)

CORRESPONDIRENDE MITGLIEDER.

Herr Louis Agassiz, Prof. in Cambridge, N. Amerika (1836.)
— Bider, Med. Dr. in Langenbruck (1839.)
— Karl Ludwig Blume, Dr. Med., Director des Reichsherbariums in Leyden (1842.)
— Charles Bovet, in Fleurier, Kant. Neufchatel (1840.)
— Alexander Braun, Prof. der Botanik in Berlin (1836.)
— Brayle in London (1839.)
— Ad. Brongniart, Prof. am Jardin d. plantes in Paris (1836.)
— Carl Brunner, Prof. der Chemie in Bern (1835.)
— Heinr. Buff, Prof. der Chemie in Giessen (1830.)
— Thomas Cooper, Esq. in London (1839.)
— Nicolaus Dæublin in Efringen (1838.)
— Aug. de la Rive, Prof. der Physik in Genf (1836.)
— Adolphe De Lessert in Paris (1839.)

Herr Dettwiller, Med. Dr. in Hellertown in Pennsylvanien (1836.)
— Felix Dunal, Prof. der Botanik in Montpellier (1836.)
— Alex. Ecker, Prof. in Freiburg im Br. (1844.)
— José Elizalde, Med. Dr. in Cadix (1838.)
— Thomas Everit, Esq. in London (1839.)
— Mich. Faraday, Prof. der Chemie in London (1836.)
— J. G. Fischer, erster Secretär des naturf. Vereins in Hamburg (1852.)
— Fr. Frey-Herosé, Bundesrath in Bern (1835.)
— Gassiot, Esq. in London (1839.)
— Golding-Bird, Dr. in London (1839.)
— Thomas Graham, Prof. der Chemie in Glasgow (1836.)
— Grove in London (1839.)
— C. F. Gurlt, Prof. an der Thierarzneischule in Berlin (1838.)
— Rud. Hæusler, Dr. in Lenzburg (1851.)
— Rud. Hanhart, Pfarrer in Gachnang (1818.)
— Jæger, Prof. in Stuttgart (1839.)
— E. Im Thurn, Dr. in Schaffhausen (1837.)
— J. Kettiger, Schulinspector in Liestal (1837.)
— H. Kunze, Dr. Prof. der Botanik in Leipzig (1838.)
— Loewig, Dr. Prof. in Breslau (1838.)
— C. F. Ph. von Martius, Prof. d. Botan. in München (1838.)
— J. J. Matt, Dr. in Bubendorf (1839.)
— J. B. Melson, Dr. in Birmingham (1839.)
— Eman. Meyer, Dr. in Travers (1841.)
— Ernst Meyer, Prof. der Botanik in Königsberg (1838.)
— Philipp Meyer, Militär-Apotheker in Batavia (1841.)
— Mirbel, Prof. am Jardin des plantes in Paris (1836.)
— Hugo Mohl, Prof. der Botanik in Tübingen (1836.)
— Mohr, Dr. in Coblenz (1839.)
— Mougeot, Dr. in Bruyères (1838.)
— Mowatt, Dr. Med. in England (1830.)

Herr E. Mulsant, Bibliothekar der Stadt Lyon (1851.)
— Müller, Dr. Prof. in Leyden (1842.)
— Alexis Perrey, Prof. in Dijon (1848.)
— Theod. Plieninger, Dr. Prof. in Stuttgart (1838.)
— C. G. C. Reinwardt, Dr. Med. Prof. in Leyden (1842.)
— Riis, Missionar (1840.)
— J. Roeper, Prof. der Botanik in Rostock (1826.)
— Friedr. Ryhiner, Med. Dr. in Amerika (1830.)
— Dan. Schenkel, Th. Dr. Prof. in Heidelberg (1839.)
— Rud. Schinz, Prof. d. Naturgeschichte in Zürich (1835.)
— von Schlechtendal, Prof. der Botanik in Halle (1838.)
— Schlegel, Dr., Conservator am kön. niederl. Museum in Leyden (1842.)
— J. L. Schoenlein, Prof. in Berlin (1839.)
— J. R. Schuttleworth in Bern (1836.)
— von Seckendorff, Salinendirector (1838.)
— C. Theod. von Siebold, Prof. in Breslau (1846.)
— P. F. von Siebold, Prof. in Leyden (1842.)
— Herm. Stannius, Prof. in Rostock (1846.)
— Eduard Streckeisen in Freiburg (1839.)
— Bernhard Studer, Prof. in Bern (1835.)
— Temminck, Prof., Director am kön. niederl. Museum in Leyden (1842.)
— J. Thurmann, Prof. in Pruntrut (1851.)
— Ad. Tschudy, Dr. von Glarus (1839.)
— Friedr. A. Walchner, Prof. d. Chemie in Carlsruhe (1836.)
— Watkins in London (1839.)
— Ben. Wölfflin (1840.)
— Heinr. Wydler, Med. Dr. in Bern (1830.)

BEAMTETE.

Vom 1. Juli 1852 bis 1. Juli 1854.

Präsident: Herr Prof. Chr. Fr. Schönbein.
Vicepräsident: — Prof. Fr. Miescher.
Secretär: — Dr. Albrecht Müller.
Vicesecretär: — Dr. Alfr. Frey.

GESCHENKE

an das naturwissenschaftliche Museum

in den Jahren 1851 und 1852.

---

1. Geldbeiträge.

Von löbl. gemeinnützigen Gesellschaft Jahresbeitrag für 1851	a. W. Fr.	200. —
Von löbl. Museums-Verein desgl.	"	553. —
Von Ebendemselben, ausserordentl. Beitrag	"	600. —
Von löbl. akademischer Gesellschaft, früheres Geschenk aus dem Leidhause von Herrn Rathsh. Albr. Burckhardt sel., zu naturhistorischen Zwecken bestimmt	"	350. —
Von Herrn Rathsh. Peter Merian, zur Verwendung für die Bibliothek	"	200. —
	a. W. Fr.	1903. —
Ferner:		
Von löbl. gemeinnützigen Gesellschaft Jahresbeitrag für 1852	n. W. Fr.	300. —
Von löbl. Museums-Verein desgl.	"	790. —
Von Herrn Rathsherrn Peter Merian für die Bibliothek	"	300. —
	n. W. Fr.	1390. —

2. Geschenke an die zoologische Sammlung.

Von Hrn. Senn zu Drei Königen:
Eine junge Gemse.
Von Hrn. Pfarrer Zimmermann in Marseille:
Zwei Mumien von *Ibis religiosa*.

Von Hrn. Prof. Alb. Mousson in Zürich:
32 Arten Landschnecken von Madeira und Porto santo, und verschiedene andere Landschnecken.
Von Hrn. Eman. Gessler:
Haliotis splendens, *Rewe*.
Von Hrn. Stud. Alfr. Stähelin:
Sehr grosses Exemplar von *Cassis cornuta*.
Von Hrn. Andr. Buxtorf-Bischoff:
Ein Paar grosse Ochsenhörner aus Australien:
Von Hrn. Geometer Siegfried:
Ardea cinerea, altes schönes Männchen.
Von Hrn. Rathsh. Oswald:
Ciconia alba.
Von Hrn. Ludw. Burckhardt, Maler:
Eine weisse Ratte.
Von Hrn. Präparator Schneider:
Bartmeise ♂ und ♀.
Von Hrn. Präsident Ludw. Aug. Burckhardt:
Birkhahn und Auerhahn-Henne.
Von Hrn. Weitnauer, Tapezierer:
Junger Bär aus dem Bergell im Kant. Graubünden.
Von Hrn. Bürgi, Schuhmacher:
Zwei grosse Exemplare von *Strombus gigas*.
Von Hrn. Eman. Beck:
Strombus gigas.
Von Hrn. Inspector Josenhans:
Haut eines grossen bengalischen Tigers und eines Leopards; Ferner eine Anzahl von Säugethieren, Vögeln, Amphibien und Fischen; Gläser mit Schlangen und Insekten, sämmtlich aus Ostindien.
Von Hrn. Dr. Carl Dietrich in Ann Arbor, Michigan:
Eine Anzahl Skelette und Schädel aus Michigan.
Venus mercenaria von New-York.
Von Hrn. Dr. Eman. Meyer-Steiger in Travers:
Eine Sammlung nordamerikanischer Land- und Süsswasser-Conchylien.
Von Hrn. Alb. Kapf:
Backzahn von *Elephas indicus*.

3. Für die Mineralien- und Petrefacten-Sammlung.

Von Hrn. Beck, Bronzeur:
3 Malachitstufen aus Russland.

Von Hrn. Rosenmund:
Grosse Bleiglanzstufe aus dem Staat Illinois.
Von Hrn. Prof. Friedr. Sacc in Neuchatel:
20 Stufen seltener schwedischer Mineralien.
Von Hrn. Prof. Arnold Escher von der Linth in Zürich:
Eine Anzahl Versteinerungen aus den Vorarlberger und den italiänischen Alpen.
Echiniden aus der Nummulitenformation des Kant. Schwyz u. A. m.
Von Hrn. Prof. Alex. Braun in Berlin:
Vitis teutonica, *A. Braun*, Saamen und Beeren aus der Braunkohle von Salzhausen bei Giessen.
Von Hrn. Rathsh. Peter Merian:
51 Stück Petrefacten aus dem Lias der Blumensteiner Allmend im Berner Oberland.
Versteinerungen aus Vorarlberg.
Palaeorhynchum latum vom Glarner Plattenberg.
Mineralien und Versteinerungen aus Wallis, der Gegend von Mendrisio, vom Comer See u. s. f.
Versteinerungen aus der Gegend von Delsberg.
Von Hrn. Laffon in Schaffhausen:
Eine Sammlung von Versteinerungen aus der Gegend von Schaffhausen.
Von Hrn. Joseph Köchlin-Schlumberger in Mülhausen:
Eine Anzahl Versteinerungen, namentlich aus verschiedenen Gegenden von Frankreich und Italien.
Von Hrn. Prof. C. Fr. Meisner:
Vollständiger Schädel des Höhlenbären (*Ursus spelæus*) aus der Gailenreuther Höhle.
Von Hrn. Dr. Rud. Häusler in Lenzburg:
Unterkinnlade von *Delphinus canaliculatus*, *H. v. Meyer*, aus dem Muschelsandstein von Othmarsingen bei Lenzburg.
Von Hrn. Prof. Ign. Hoppe:
Fossilien aus der Papierkohle von Rott bei Bonn, darunter ein neuer Frosch, und Blätterabdrücke von Allroth bei Bonn.
Von Hrn. Quiquerez, Bergingenieur in Delsberg:
Reihenfolge von Gebirgsarten des Bohnerzgebildes des Delsberger Thals und des Berner Jura.
Von Hrn. J. Zuber in Rixheim:
Einige Versteinerungen aus dem *Terrain à Chailles* der Gegend von Pfirt.
Von Hrn. Bonanomi in Delsberg:
Einige fossile Echiniden u. s. f., a. d. Umgegend v. Delsberg.

Von Hrn. Dr. Greppin in Delsberg:
Abguss eines bei Delsberg gefundenen Zahns von *Dinotherium giganteum.*
Von Hrn. Dr. Eman. Meyer-Steiger in Travers:
Fischabdrücke und Pflanzenabdrücke vom Monte Bolca.
Eine ansehnliche Sammlung von Versteinerungen aus verschiedenen Abtheilungen der Neocomienformation von Travers, Kant. Neufchatel.
Von Hrn. Dr. Christoph Burckhardt:
Versteinerungen verschiedener Art.

4. Für das physikalische Kabinet und das chemische Laboratorium.

Von Hrn. Isaak Iselin-Burckhardt:
Eine grosse Sammlung chemischer Produkte.
Von Hrn. Schattemann, Bergwerksdirector in Buchsweiler:
Sammlung chemischer Produkte aus der Fabrike in Buchsweiler.
Von Hrn. Mechanicus Gottlieb Linder:
Ein von ihm verfertigtes Saussüre'sches Haarhygrometer.
Von Hrn. Präsident Ludw. Aug. Burckhardt:
Ein grosses Plössl'sches Mikroskop.
Von Hrn. Prof. Pettenkofer in München.
Platina-Münze, aus Kronenthalern in der Münze von München ausgeschieden.

5. Für die naturwissenschaftliche Bibliothek.

Im Jahr 1851.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin:
Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft, 2r. Bd. Hft. 3.
Von der Société nationale d'Agriculture in Lyon:
Comptes rendus de la société d'Agriculture de Lyon, Ann. 1813—15. 1817. 1819. 1821—24.
Mémoires de la société d'Agriculture de Lyon 1825—36, 5 Vol.
Annales des sciences physiques publiés par la société royale d'Agriculture de Lyon. T. I.—VIII.
2e. *Série*, T. I. und II.
Von der Académie des Sciences in Lyon:
Mémoires de l'Académie des sciences de Lyon, T. 1 u. 2, 1848—50.

Von der Société Linnéenne in Lyon:

Comptes rendus de la société Linnéenne de Lyon. 1839—42. 1844.

Annales de la société Linnéenne de Lyon. Ann. 1847—49.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Halle:

Naturwissenschaftlicher Verein in Halle. Statuten und Jahresbericht I.—III. 1849—51.

Von der Chemical Society in London:

The quarterly Journal of the Chemical Society of London. 2r. Thl. 1850.

Von der Société industrielle in Mülhausen:

Bulletin de la société industr. de Mulhouse. N°. 111—113.

Von dem zoologisch-mineralogischen Verein in Regensburg:

Korrespondenzblatt des zoolog. mineralog. Vereins in Regensburg. 4r. Jahrg. 1850.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Bern:

Mittheilungen der naturf. Gesellsch. in Bern. N°. 183—218.

Von dem Mannheimer Verein für Naturkunde:

13r., 14r. u. 17r. Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde.

Von der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Freiburg im Breisgau:

Beiträge zur Rheinischen Naturgeschichte, herausgegeben von der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissensch. zu Freiburg im Breisg. 1r. Thl. 1s. Hft.

Von der Gesellschaft Pollichia:

8r. Jahresbericht der Pollichia, eines naturwissenschaftlichen Vereins in der Bayerischen Pfalz. 1850.

Von der Société du Museum d'histoire naturelle in Strasburg:

Mémoires de la société du Museum d'hist. nat. de Strasbourg. 4r. Bd. 1e. Abthlg.

Von der Accademia dei Georgofili in Florenz:

Rendiconti delle adunanze della R. Accademia dei Georgofili. N°. 1. 1851.

Von der Kais. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg:

Bulletin de la Classe physico-mathém. de l'Académie imp. de St. Petersbourg. Bd. IX. N°. 10—24. Bd. 10. N°. 1.

Mémoires de l'Acad. imp. des sciences de St. Petersbourg. 6e. Série. *Sciences mathém. et phys. T. IV.* 3e. *et* 4e. *Livr.*

Mémoires présentés à l'Acad. imp. des sciences de St. Petersbourg. T. VI. 1851.

Von der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien:
Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. 1850. Bd. 1 u. 2., u. 1851, Hft. 1—4.

Von der Société Vaudoise des Sciences naturelles:
Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles, T. III. N°. 22. 23.

Von der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur:
Arbeiten und Veränderungen der Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur im Jahr 1850. 28r. Jahresber.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:
Mittheilungen der naturf. Gesellsch. in Zürich. Heft 3—5.

Von der Académie des Sciences etc. in Dijon:
Académie des sciences etc. de Dijon, séance publique de 1829.
Mémoires de l'Académie de Dijon. Années 1830—1850.

Von der allgemeinen schweizerischen naturf. Gesellschaft:
Topographischer Atlas der Schweiz. Bl. 2—7. 11. 16. 17. 21.

Von dem Verein für Naturkunde im Herzogthum Nassau:
Jahrbücher des Vereins f. Naturkunde im Herzogth. Nassau. 7r. Jahrg.

Von der Kön. Schwedischen Akademie der Wissenschaften in Stockholm:
Öfversigt af kon. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. VII. Jahrg. 1851.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Batavia:
Natuurkundig Tydschrift vor Nederlandsch Indie. Jahrgang I. 1850.

Von Hrn. Arson in Nizza:
Arson, Calendrier hebdomadaire de l'Ere nouvelle. Nice. 1850.

Von Hrn. Prof. Joh. Mieg in Madrid:
Juan Mieg, Colleccion de Problemas y Cuestiones sobra la Fisica y la Quimica. Madrid. 1840.
Juan Mieg, Introduccion a la historia natural de los Insectos. Ib. 1836.

Von Hrn. J. Thurmann in Pruntrut:
Coup d'œil sur les travaux de la société Jurassienne d'Emulation pendant 1849 *et* 1850.
Essai de Phytostatique. 1849. 2 Vol.

Von Hrn. Prof. Chr. Fr. Schönbein:
Bertholon de St. Lazare, Électricite des Végétaux. 1782.

Becquerel, des Engrais inorganiques et du sel marin. 1848.
J. Müller, Bericht üb. d. Fortschritte d. Physik. Lief. 1—6.
Daubeny, Introduction to the Atomic Theorie. 1850.
Sacc, Précis de Chimie agricole. 1849.
und verschied. kleine physikalische u. chemische Schriften.

Von Hrn. Prof. G. Jäger in Stuttgart:
G. Jäger, über die fossilen Säugethiere Würtembergs. 1850.
— — über einen Narwhalschädel und über missgebildete Scheere des Flusskrebses. 1851.

Von Hrn. Rathsh. C. Geigy:
Bericht der vom Bundesrathe einberufenen Experten R. Stephenson und H. Swinburne über den Bau von Eisenbahnen in der Schweiz. 1850.

Von Hrn. Bibliothekar E. Mulsant in Lyon:
Mulsant et Wancheru, Notes pour servir à l'histoire du Cyrtonus rotundatus. 1849.
Bourcier et Mulsant, Description d'une espèce nouvelle d'Oiseau Mouche. 1849.
Mulsant, Description d'un Coléoptère nouveau (Clytus Lama). 1849.
Mulsant et Rey, Description d'une espèce nouv. d'Ochtebius. 1850.
Mulsant, Notice sur Paul Merck. 1850.
Mulsant, hist. nat. des Coléoptères de France. Lamellicornes. Palpicornes. Sulcicolles. Sécuripalpes. 1842—46.

Von Hrn. Prof. Wilh. Wackernagel:
Meinauer, Naturlehre, herausg. v. W. Wackernagel. 1851.

Von Hrn. Holdenecker, Buchhändler:
W. Herschel, über den Bau des Himmels. 2te Ausgabe. 1850. mit Kupfern.

Von Hrn. Prof. Alexis Perrey in Dijon:
A. Perrey, Liste des tremblements de terre ressentis en 1849 *et en* 1850.
— — *Mémoire sur les tremblements de terre ressentis dans la Péninsule Turco-Hellénique et en Syrie.* 1851.
— — *Mémoire sur les tremblements de terre aux Etats-Unis et dans le Canada.* 1851.
— — *Note sur un bruit entendu à Dijon.* 1851.
— — *Liste des tremblements de terre ressentis en Europe pendant* 1843.
— — *sur les tremblements de terre de la Péninsule Scandinave.* 1845.

A. Perrey, *Mémoire sur les trembl. de terre ressentis dans le bassin du Rhône.* 1845.
Mallet, *on Earthquake phænomena.* 1846.
Vassalli-Eandi, *Rapport sur un tremblement de terre dans les vallées de Pélis, de Cluson, de Po etc.* 1808.

Von Hrn. Präsident Ludw. Aug. Burckhardt:
Dingler, Polytechnisches Journal. 13r. — 38r. Bd. 1824 — 30.

Von Hrn. Prof. Wackenroder in Jena:
H. Wackenroder, *de Cerevisiæ vera mixtione et indole chemica.* 1850.

Von Hrn. Andr. Bischoff-Ehinger:
Wiedemann, *Diptera exotica.* 1821.
— — Aussereuropäische zweiflügelige Insekten. 2 Bde. 1828 — 30.
Meigen, Abbildung europäischer zweiflügeliger Insekten. 1s. Heft. 1830.

Von Hrn. Antistes Burckhardt:
Dupontet, *Physique. Maber.*

Von Hrn. Dr. Eman. Raillard:
Andry, *génération des vers dans le corps de l'homme.* 1700.
Hildebrandt, Lehrbuch der Physiologie. 1799.
Haller, Grundriss d. Physiologie v. Sömmering u. Meckel. 1788.
Cuvier, *Leçons d'Anatomie comparée.* 5 Bde. 1800 — 1805.
Gmelin, Handbuch der theoret. Chemie. 2 Bde. 1817.
Lemery, *Cours de Chimie.* 1701.
Para du Phanjas, *Principes du Calcul et de la Géométrie.* 1783.
Gren, Grundriss der Chemie. 3e. Ausg. 2 Bde. 1809.
Hildebrandt, Encyclopädie der gesammten Chemie. 16 Hefte. 1799 — 1810.
und mehrere andere Schriften.

Von Hrn. Prof. C. G. Jung:
Stromeyer, Grundriss der Chemie. 2 Bde. 1808.
Kirchweger, *Microscopium Basilii Valentini.* 1790.
Müller und Schulz, Heimlichkeiten im Himmel u. auf Erden.
Hermbstädt, Kameral-Chemie. 1817.
Rajus, *Synopsis Stirpium Britanicarum.* 1696.
Smith, *English Flora by Hooker.* 1836.
Rabenhorst, Deutschlands Kryptogamen-Flora. 1r. Bd. Pilze. 1844.
Lusardi, *Essai physiologique sur l'Iris.* 1831.

Von Hrn. Prof. Nees v. Esenbeck in Breslau:

Nees v. Esenbeck, Vergangenheit und Zukunft der Kaiserl. Leopoldinischen Akademie der Naturforscher. 1851.

Von Hrn. Prof. G. Belli in Pavia:

G. Belli, *Pensieri sulla Consistenza e sulla densità della crosta solida terrestre.* 1851.

Von Hrn. Dr. Heinr. Iselin:

Schinz, Monographien der Säugethiere. 26s. u. 27s. Heft.

Von Hrn. Dr. Alex. Ecker in Freiburg im Breisgau:

R. Wagner, *Icones physiologicæ*, neu bearb. v. A. Ecker. 1e. Lief. 1851.

Von Hrn. Prof. Stannius in Rostock:

Stannius, Zwei Reihen physiologischer Versuche. 1851.

Von Hrn. Dr. Ed. Rüppell in Frankfurt a. M.:

Ed. Rüppell, genauere Bezeichnung einiger Arten von Pisangfressern. 1851.

Von Hrn. Prof. P. Merian:

Dove, Repertorium der Physik. 7r. Bd. 1846.

Agassiz, *Contributions to the natural history of the Acalephæ of North America.* 1849.

— — *the Classification of Insects from Embryological Data.* 1850.

Siegfried, der schweizerische Jura. 1851.

B. Studer, Geologie der Schweiz. 1r. Bd. 1851.

und eine Anzahl kleiner, hauptsächlich mineralogischer und geologischer Schriften.

Im Jahr 1852.

Von der K. Akademie der Wissenschaften in Wien:

Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturwissensch. Klasse. VI. Bd. u. VII. VIII. 1—3. Wien. 1851. 8°.

Militzer, Tafeln zur Reduction gemessener Gasvolumina.

K. Fritsch, Kalender der Flora des Horizontes von Prag.

Pohl u. Schabus, Tafeln z. Reduction d. Barometerstände.

Von der Chemical Society in London:

The quarterly Journal of the Chemic. Society. IV. 2. 3. 4.

Von der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg:
Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg. I. II. III. 1. 2.

Von der Smithsonian Institution in Washington:
Smithsonian Contributions to Knowledge. II.—IV. 4°.
Sears C. Walker, Ephemeris of the Planet Neptune for 1852. 4°.
Smithsonian Institution 4th. and 5th. annual Report. 8°.
B. G. Gould, Report on the history of the discovery of Neptune. 8°.
C. C. Jewett, Notices on public libraries in the United States of America. 8°.
Proceedings of the American Association for the advancement of Science. 4th. Meeting.
Report of the Commissioner of Patents for 1849. *P.* 1. *Arts and Manufactures.*
Nicollet, Map of the upper Missisipi River.
Booth and Morfit, Smithsonian Report on recent improvements in chemical arts.
Directions for collecting Specimens of natural history.
Abstract of the 7th. Census of the United States.
Girard, American zoological, botanical and geological Bibliography.

Von der Société Jurassienne d'Émulation:
Coup d'œil sur les travaux de la société pendant 1851.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Bern:
Mittheilungen der naturf. Gesellsch. in Bern. N°. 219—257.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin:
Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. III.

Von der Kais. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg:
Bulletin de la Classe physico-mathém. de l'Académie imp. des sciences de St. Petersbourg. X. u. XI. 1. 2.

Von dem zoologisch-mineralogischen Verein in Regensburg:
Korrespondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereins in Regensburg. V.
Abhandlungen des Vereins. II.

Von der Société industrielle in Mülhausen:
Bulletin de la société industrielle. XXIII. u. N°. 116. 117.

Von der Pollichia, naturf. Gesellsch. in der Pfalz:
9r. Jahresbericht der Gesellschaft.

Von der naturhistorischen Gesellschaft in Nürnberg:
Abhandl. d. naturhist. Gesellsch. in Nürnberg. 1s. Heft.

Von dem Verein für Naturkunde des Herzogth. Nassau:
Jahrbücher des Vereins. VI. VII. VIII.
Statuten. 1849..

Von dem naturforschenden Verein in Bamberg:
1r. Bericht des Vereins.

Von der Gesellschaft der Freunde der Naturwissensch. in Wien:
Naturwissenschaftl. Abhandlungen, herausg. v. W. Haidinger. IV. 4°.
Bericht über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaft in Wien. VII.

Von dem Würtembergischen naturwissenschaftl. Verein:
Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde in Regensburg. IV. V. VI. 1. 2. VII. 1. 2. VIII. 1. 2.

Von der Société Vaudoise des Sciences naturelles:
Bulletin de la Société. N°. 24. 25.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Danzig:
Neueste Schriften der naturforsch. Gesellschaft in Danzig. IV. 4. 4°.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg:
Abhandlungen, herausg. v. d. Verein. II. 2. 4°.

Von der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften:
Abhandlungen der mathem.-physik. Klasse d. K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. I. 4°.
Berichte über die Verhandlungen. Mathematisch-physikal. Klasse. I.—III.

Von der Société d'Émulation du Département des Vosges:
Annales de la Société. VII. 2.

Von der Linnean Society in London:
Transactions of the Linnean Society. Lond. 1791—52. I.—XXI. 1. 4°.
Proceedings of the Linnean Society. N°. 1—47.

Von dem zoologisch-botanischen Verein in Wien:
Verhandlungen des Vereins. I. Bd.

Von der Société des Sciences naturelles in Neufchatel:
Bulletin de la Société. 2e. Vol.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Halle:
Jahresbericht des Vereins. 1850. u. 1851.

Von der Kön. Schwedischen Akademie der Wissenschaften:
Öfversigt af kon. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. I.—IV. u. VIII.

Von der K. geologischen Reichsanstalt in Wien:
Jahrbuch der K. K. geolog. Reichsanstalt. I. II. III. 1. 2. 4°.

Von den Erben von Hrn. Prof. Carl Friedr Hagenbach sel.:
Nemnich, Polyglotten-Lexicon d. Naturgeschichte. 4 Vol. 4°.
Rösel, Insektenbelustigung m Klemanns Beiträgen. 5 Vol. 4°.
Charpentier, horæ entomologicæ. 4°.
Esper, Schmetterlinge. 8 Vol. 4°.
Jurine, Méthode de chasser les Hyménoptères. 4°.
Albin, history of English Insects. 4°.
Degeer, Abhandlungen zur Geschichte d. Insecten. 7 Vol. 4°.
Verzeichniss der Schmetterlinge der Wiener Gegend. 4°.
Wagner, Icones physiologicæ fol.
u. s. w.; im Ganzen 230 Bände naturwissensch. u. physiologischer Schriften, nebst einer grossen Anzahl Brochüren.

Von Hrn. Prof. Chr Fr. Schönbein:
Schönbein, über einige mittelbaren physiologischen Wirkungen der atmosphärischen Electricität. 1851.
— — *on some secondary physiological effects produced by atmospheric Electricity.* 1851.
— — *sur quelques effets physiologiques indirects de l'Électricité atmosphérique.* 1851.
und mehrere andere Brochüren.

Von Hrn. Staatsrath P. H. Fuss in St. Petersburg:
P. H. Fuss, Supplément au rapport relatif à la succession littéraire de Léonard Euler. 1851.

Von Hrn. Prof. C. Bruch:
Bruch, Untersuchungen zur Kenntniss des körnigen Pigments der Wirbelthiere. 1844. 4°.

Von den Erben von Hrn. Bürgermeister Wieland sel.:
10 ältere Brochüren naturwissenschaftlichen Inhalts.

Von Hrn. Fiscal R. Burckhardt:
Salaignac, Eaux minérales de Bagnères. 1752.

Von Hrn. Prof. G. Jäger in Stuttgart:
Jäger, über die Fortpflanzungsweise der Ichtyosauren. 1852.

Von Hrn. Prof. Bernh. Windscheid:
Overweg, de compositione et origine Trium Collium ad urbem Siegburgum sitorum. 1847.
Argelander, de Stella ß Lyræ variabili. 1844.

Von Hrn. Dr. J. G. Fischer in Hamburg:
J. G. Fischer, Amphibiorum nudorum Neurologia. 1843.
— — die Gehirnnerven der Saurier. 1852.

Von Hrn. Prof. Andr. Heusler:
Engelhardt, das Monte-Rosa u. Matterhorn-Gebirg. 1852.

Von Hrn. Alex. Skofitz in Wien:

Skofitz, Oestreichisches Botan. Wochenblatt. 1r. Jahrg.

Von Hrn. Prof. Ign. Hoppe:

Müller, Monographie der Petrefacten der Aachener Kreideformation. I. II. 1847 — 51.

Goldfuss, Beiträge zur vorweltlichen Fauna des Steinkohlengebirges. 1847.

Von Hrn. L. Frapolli:

L. Frapolli, *Mémoire sur la disposition du Terrain Silurien dans le Finistère.* 1845.

— — *Faits qui peuvent servir à l'histoire des dépôts de Gypse, de Dolomie et de Sel gemme.* 1847.

— — *Phénomènes erratiques du Nord de l'Europe.* 1847.

— — *quelques mots sur la théorie des ridements de la croûte terrestre.* 1847.

— — *Réflexions sur la nature et sur l'application du Caractère géologique.* 1847.

— — *Résumé sur les Terrains meubles de l'Europe.* 1848.

Von Hrn. Prof. F. D. Gerlach:

Chasles, traité de géométrie supérieure. 1852.

Von Hrn. Prof. Alexis Perrey in Dijon:

A. Perrey, Documents relatifs aux tremblements de terre dans le Nord de l'Europe et de l'Asie. 1849.

— — *Note sur les trembl. de terre en* 1850.

— — *sur les variations de pression atmosphérique et de température à la fin de Janvier et au commencement de Février* 1850.

Mallet, sur l'observation des tremblements de terre, trad. par A. Perrey. 1850.

Von Hrn. Dr. Ludw. Spengler in Ems:

L. Spengler, Brunnärztliche Mittheilungen über die Thermen zu Ems. 1853.

Von Herrn Rathsh. Peter Merian:

Eine Anzahl naturwissensch. Schriften und Brochüren.

INHALT.

		Seite
I.	Chemie und Physik	3
II.	Meteorologie	94
III.	Mineralogie, Geologie und Petrefactenkunde	103
IV.	Botanik	162
V.	Zoologie	175
VI.	Anatomie und Physiologie	183
VII.	Pathologie	212
VIII.	Mathematik	214

REGISTER

ZU DEN

ERSTEN ZEHN HEFTEN

DER

VERHANDLUNGEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN BASEL.

August 1834 bis Juni 1852.

N. B. Die hinter den einzelnen Inhaltsangaben stehenden römischen Ziffern bedeuten die Nummern der Hefte, die arabischen die Seitenzahl.

I. PHYSIK UND CHEMIE.

Bernoulli, J. J., Dr.

Temperatur der Badequelle von Eptingen. I. 55.

Mittel, die Verfälschung ätherischer Oele durch Weingeist zu erkennen VIII. 14.

Burckhardt, Aug., Dr.

Beobachtung von Nebenmonden zu Moskau. I. 55.

Burckhardt, Friedr.

Abhandlung über den Daltonismus. X. 90.

Fischer, Friedr., Prof.

Erklärung von Schönbein's Versuchen über die Activität und Passivität des Eisens. II. 72.

Leuba, Uhrenmacher.

Verbesserte electromagnetische Maschine. IX. 29.

Merian, Peter, Rathsherr.

Temperatur fliessender Gewässer an der Oberfläche und am Grunde. I. 50. Höhenrauch um Basel. 51. Existenz der Irrlichter. 52. Temperatur des Gesteins in verschied. Tiefen. 53. Eishöhle bei Oltingen. 54. Gestalt der Hagelkörner und gefrorner Regen. 57. Beobachtungen von Nebenmonden in Basel. 57.

Lichterscheinung beim Zerreissen einer eisernen Stange. VII. 27.

Zersprengung von Bomben durch Gefrieren. IX. 28. Sublimirte Kohle aus einem Hochofen. 29.

Magnetische Uhr von 1697. X. 93.

Merian, Rud., Prof.

Undulationstheorie des Lichtes. III. 62.

Schönbein, C. F., Prof.

Beobachtung eines Irrlichtes. I. 52. Isomerie chemischer Verbindungen. 60.

Passivität des Eisens. II. 71.

Verhalten des Eisens zur Salpetersäure. III. 46. Verhalten des Eisens zum Sauerstoff. 47. Verbindungen der Salpetersäure mit Eisenoxyd. 48. Chemische Theorie des Galvanismus. 50. Theorie der Passivität des Eisens. 50. Passivität des Eisens, neue Thatsachen. 51. Verhalten der salpetrichten Säure zum Wasser. 52. Erklärung der irisirenden Farben Nobili's. 53. Volta'sche Bleihyperoxyd-Eisenkette. 54. Dessgl. 55. Passivität des Wismuthes. 55. Einwirkung des Meerwassers auf das Eisen. 56. Verhalten einer Eisenplatinlegirung gegen Salpetersäure. 57. Electromotorisches Verhalten von Silberhyperoxyd, Bleihyperoxyd, Platin u. passivem Eisen. 57. Erregung electrischer Ströme durch chemische Tendenzen, neue Beobachtungen. 58. Eisenplatinsäule. 59. Eisen-Silbersuperoxydsäule. 60. Volta'scher Schutz des Eisens gegen Sauerstoff. 61. Theorie der Säule. 61. Ursache der Passivität des Eisens. 61. Wirkung der Salpetersäure auf den Phosphor. 62.

Ursache des Farbenwechsels gewisser Körper unter dem Einfluss der Wärme. IV. 51. Ursache der volta'schen Polarisation fester und flüssiger Leiter. 52. Löwig's Darstellung des Aethyls. 57. Berzelius' Erklärung der Passivität d. Eisens. 57.

Gassiot's Beobachtung über das Erglühen der beiden volta'schen Poldrähte. 57. Volta'sches Verhalten d. oxydirten Wassers. 57. Auftreten eines dem beim Ausströmen der Electricität aus Spitzen ähnlichen Geruches bei der Electrolyse des Wassers. 58. Einfluss eines Luftstromes auf die Platinelectroden. 58. Volta'sche Wirkung des Platins. 58. Chemische Veränderungen, welche Salpetersäure, Weingeist und Aether unter dem doppelten Einflusse des volta'schen Stromes u. d. Platins erleiden. 59. Volta'sche Chlor-, Brom- und Jodketten. 62. Versuche mit einem *Gymnotus electricus*. 63. Versuche mit Quecksilber-Ammonium. 64. Theorie der Säulen v Daniell u. Grove. 64. Versuche mit Grove's Zinkplatinsäule. 64. Titanwürfel in Hochofenschlacken. 65. Versuche über inducirte und thermo-electrische Ströme. 65. Cooper's Kohlenzinksäule. 66. Marsh'sche Methode zur Ausmittlung des Arsens. 66. Galvanoplastische Apparate. 66. Untersuchungen üb. d. electrischen Geruch. 66. Grove's Beobachtungen am volta'schen Lichtbogen. 71.

Dampfelectricität, besonders Armstrong's Versuche. V. 3. Grove's Untersuchungen über den volta'schen Lichtbogen. 3. Zerfressene Orgelpfeiffen. 4. Volta'sches Verhalten der Chromsäure. 5. Volta'sche Polarisation fester u. flüssiger Körper. 5. Directe Oxydirbarkeit des Platins und des Goldes. 21. Electrolysirende Wirkungen der einfachen Kette. 38. Eigenthümlicher volta'scher Zustand des Eisens. 67.

Versuche mit einer Bunsen'schen Kohlenbatterie und Erklärung der letztern. VI. 3. Grove's Luftsäule. 3. Armstrong's Versuche. 3. Electromotorisches Vermögen des Schwefel-, Selen-, Phosphor-, Arsen- und Antimonwasserstoffes. 4. Einfluss verschiedener Gasarten auf die Zündkraft des Platins. 5. Versuche über das rothe und gelbe Blutlaugensalz, über die Eisenoxyd- und Oxydulsalze und über das weisse Cyaneisen. 7. Faraday's Untersuchungen über die Ursache der Dampfelectricität. 10. Erklärung des durch Säuren, Alkalien, Salze etc. erhöhten electrischen Leitungsvermögens des Wassers. 10. Theorie der Grove'schen Gassäule. 12. Erregung der Passivität des Eisens durch Erhitzung. 14. Erzeugung des Ozons aus atmosphärischer Luft mit Phosphor. Reactionen des Ozons. 16.

Ozonreactionen des Gewitterwassers. VII. 3. Unterschiede zwischen Ozon und Untersalpetersäure. 3. Langsame Verbrennung des Aethers. 4. Ozon. 6. Verhalten des Ozons zum ölbildenden Gas und Analogie des erstern mit den Salzbildern u. den normalen Superoxyden. 7. Zusammensetzung der Oxydationsstufen des Stickstoffs. 9. DelaRive's electrische Erzeugung des Ozons aus trockenem Sauerstoff und dessen Allotro-

pisationstheorie. 11. Chemische Einwirkung des Sonnenlichtes auf das gelbe und rothe Blutlaugensalz. 12. Einwirkung des Ozons und einiger Superoxyde auf das Guajakharz. 13. Eigenthümliche Salpetersäurebildung. 14. Beziehung des Ozons zur Untersalpetersäure. 15. Zersetzungsverhältnisse des ersten Salpetersäurehydrates verglichen mit denen des Wasserstoffsuperoxydes und des Ozons. 17. Einfluss der Electricität, des Platins und des Silbers auf das Leuchten des Phosphors. 19. Verhalten d. wässerigen Broms u. Chlors zur Untersalpetersäure. 22. Verhalten des Ozons zu Jod, Chlor, Brom und Untersalpetersäure. 23. Chemische Veränderung der Pflanzenfaser u. einiger anderer organischer Substanzen. 26. Schiesswolle. 27.

Versuche mit der Schiesswolle. VIII. 3. Oxydirende Wirkung eines Gemisches von Salpetersäure und Schwefelsäure. 3. Wechselnder Gehalt d. atmosphärischen Luft an Ozon u. dessen Einfluss auf catarrhalische Uebel. 4. Darstellung und Eigenschaften des Nitrosaccharin's. 5. Verschiedene chemische Zustände des Sauerstoffes. 6. Einwirkung des Ozons, Chlores und Bromes auf Manganoxydulsalze und basische Bleisalze. 8. Bläuen des Guajakharzes. 10. Verhalten der vegetabilischen Kohle zu Chlor, Brom, Jod, Chlorkalk u. Untersalpetersäure. 11. Rolle des Sauerstoffes in der Grove'schen Säule. 12. Jodkaliumstärke als Reagens auf Chlor, Brom, Untersalpetersäure u. Uebermangansäure. 12. Ozonähnliche Reactionen frischer Kartoffelschalen. 13.

Untersuchungen über das Guajakharz. IX. 3. Geruch des Arsens u. Phosphors. 5. Erzeugung des Ozons durch Phosphor in reinem Sauerstoffgas. 10. Oxydation des Silbers u. anderer Metalle durch Ozon. 14. Desoxydirende Wirkungen d. Kohle. 16. Zersetzung des Jodkaliums auf trockenem Wege. 16. Aehnlichkeit des Bleisuperoxyds u. des Ozons. 18. Nitrification. 22. Oxydirende Materie, bei der langsamen Verbrennung des Aethers entstehend. 23. Zerstörung der Indigolösung durch Eisenoxydsalze. 26. Einfluss des Sonnenlichtes auf die chemische Thätigkeit des Sauerstoffes. 26.

Verhalten des Aethers und einiger ätherischer Oele zum Sauerstoff. X. 3. Beladung des Terpentinöls mit Sauerstoff. 10. Ursache der Veränderung des Geruches und Geschmackes des Terpentinöls. 11. Beladung d. Terpentinöls mit Sauerstoff. 13. Vereinter Einfluss oxydirbarer Materien und des Lichtes auf die chemische Thätigkeit des Sauerstoffes. 15. Atomgewicht des Ozons. 21. Verhalten der organischen Farbstoffe zur schwefligten Säure. 22. Einfluss des Phosphors auf die chemische Thätigkeit des gewöhnlichen Sauerstoffgases. 30. Einfluss der

edlen Metalle auf d. chemische Thätigkeit des Sauerstoffes. 32. Zerstörung der Pflanzenfarben durch Phosphor. 34. Guajaktinktur zur Prüfung von Quecksilber. 35. Umwandlung der schweflichten Säure in Schwefelsäure durch oxygenirtes Terpentinöl. 35. Einfluss des Quecksilbers auf die chemische Thätigkeit des Sauerstoffes. 36. Anwesenheit freier Salpetersäure in der Atmosphäre. 39. Erregter Sauerstoff im Eisenoxyd u. in der Untersalpetersäure. 42. Beziehungen d. Sauerstoffes zur Electricität, zum Magnetismus und zum Lichte. 50. Farbenwechsel des Schwefels. 80. Natur u. Namen des Ozons. 82. Mittelbare Bleichkraft des Quecksilbers. 88. Dessgl. des Stibethyls. 90. Leuchten beim Drehen eines Glasstöpsels. 90.

Stæhelin, Chr., Prof.

Ueber electrische Messungen, besonders mit Bezug auf die angewendeten Instrumente. VIII. 14.

Übelin, Bauschreiber.

Farbenbildung an gefrorenen Fensterscheiben. V. 251.

II. MATHEMATIK und ASTRONOMIE.

Balmer, Jac., Dr.

Entwicklung des Planetensystems. VIII. 21.
Construction der Ellipse, bloss m. Hülfe d. Zirkels. X. 214.

Merian, Rud., Prof.

Beobachtung des Halley'schen Kometen. II. 57.
Sonnenfinsterniss vom 9. October 1847. VIII. 19.

III. METEOROLOGIE, ERDBEBEN.

Jung, Prof.

Feuermeteor vom 22. Sept. 1846. VIII. 25.

Merian, Peter, Rathsherr.

Temperatur vom Juli und August 1834. I. 41. Meteorologische Verhältnisse des Jahres 1834. 41. Resultate aus den in Basel 1827—1834 angestellten meteorolog. Beobachtungen. 43. Höhenrauch um Basel im Mai 1834. 51. Gestalt der Hagelkörner. 57.

Windverhältnisse in Basel und Mülhausen. II. 57. Hoher Barometerstand am 2. Jan. 1836. 63. Höhenrauch. 64. Erdstoss vom 29. October 1835. 67. Erdstoss vom 27. od. 28. Oct. 1835 in den Pyrenäen. 67. Meteorologische Uebersicht d. Jahres 1835. 68.

Höhenrauch in Basel im Jahr 1836. III. 63. Zusammenhang der Erdbeben mit atmosphärischen Erscheinungen. 65. Meteorologische Uebersicht des Jahres 1836. 78. Meteorologische Uebersicht des Jahres 1837. 81. Erdstösse vom 5. November 1836. 84. In der Schweiz beobachtete Feuermeteore vom 11. bis 13. November. 84 Meteornacht vom 12./13. Nov. 1837. 85.

Stand des Rheines bei Basel und fortdauernde Abnahme seiner Wassermenge in den letzten 30 Jahren. IV. 82. Meteorologische Uebersicht des Jahres 1838. 87. Meteorologische Uebersicht des Jahres 1839. 89.

Meteorologische Uebersicht des Jahres 1840. V. 93. Meteorologische Uebersicht des Jahres 1841. 95. Meteorologisches Verhalten des Winters 1840—1841. 96. Mittlere tägliche Aenderung der Luftwärme in Basel. 97. Erdstoss vom 29./30. März 1842. 160.

Regenverhältnisse in Basel und Mülhausen. VI. 25. Die tiefen Barometerstände im Januar und Februar 1843. 32. Meteorologische Uebersicht des Jahres 1842. 34. Meteorologische Uebersicht d. Jahres 1843. 36. Erdbeben v. 25. März 1843. 39.

Meteorologische Uebersicht des Jahres 1844. VII. 28. Meteorologische Uebersicht des Jahres 1845. 29. Windesrichtung in Basel zu verschiedenen Tageszeiten. 32. Windhose vom 7. October 1845. 36. Gewitter in St. Bernhardin ohne Rollen des Donners. 39.

Meteorologische Uebersicht des Jahres 1846. VIII. 22. Meteorologische Uebersicht des Jahres 1847. 24. Erdstoss vom 13. October 1847. 27.

Mittel aus den meteorologischen Beobachtungen in Basel in den 20 Jahren 1829—1848. IX. 30. Meteorologische Uebersicht des Jahres 1848. 31. Meteorologische Uebersicht des Jahres 1849. 32. Hoher Barometerstand im Februar 1849. 34.

Windstoss vom 16./17. December 1850. X. 100. Meteorologische Uebersicht des Jahres 1850. 94. Meteorologische Uebersicht des Jahres 1851. 96. Lufttemperatur in Riehen von 1850 und 1851. 98. Nebeldecke in der mittlern Schweiz. 101.

Joh. Plüss, Lehrer in Riehen.

Temperaturbeobachtungen von 1850 und 1851. X. 98.

Schönbein, C. F., Prof.

Stechender Geruch nach einem Blitzschlag. IV. 92. Feuermeteore vom 17./18. Februar 1840. 92.
Sturm und Gewitter vom 2. April 1847. VIII. 25.

IV. MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PETREFACTENKUNDE.

Bernoulli, J. J., Dr.

Alluvion von Süsswasser-Conchylien vom Lac de Brenet. IV. 72.

Burckhardt, Chr., Dr.

Geweihstück u. *Ammonites nodosus* vom Grenzacherhorn. IV. 78. *Palinurus* oder *Pemphix Sueuri* des Muschelkalkes. 78.
Rhyncholith a. d. obern Lias v. Giebenach. VI. 67. *Hemicidaris* mit ansitzenden Stacheln vom Fringeli. 67.
Nummuliten der Schweiz. VII. 71.
Pycnoduszahn vom Grenzacherhorn. VIII. 36.
Entstehungsweise des Bohnerzes. IX. 47.

Fischer, Friedr., Prof.

Fündling von Glimmerschiefer bei Eptingen. VI. 57.

Gengenbach, Eml., Pfarrer.

Bärenzahn aus dem Löss. IV. 81.
Fischzahn aus den Oxfordmergeln bei Nuglar. VII. 72.

Hoffmann, Georg.

Besteigung des Scheerhorns. VI. 120.
Besteigung des Windgellen. VII. 103

Heusler, Friedr.

Steinsalz vom Grenzacherhorn. III. 39.

Merian, Peter, Rathsherr.

Brogniartia trilobitoides. I. 35. Versteinerungen u. Mineralien von Jefferson County. 35. *Rhyncholites acuminatus* von Bubendorf. 36. Flora der Keuperformation bei Basel. 36. Bernstein von ebendaselbst. 38. Kalksteinconglomerat am westlichen Abfall des südlichen Schwarzwaldes. 38. *Cervus euryceros.* 40. Höhenmessungen im Kanton Basel. 49.

Verbreitung einer tertiären marinischen Formation im Kant. Basel. II. 44. Bohrversuch auf Steinsalz am Rothen Haus. 46. Pechkohle vom Mapprach mit vertieften Punkten. 54.

Bittersalz und Glaubersalz im Gyps von Grenzach. III. 33. Marinische Tertiärformation im Kant. Basel. 34. Süsswasserkalk bei St. Jakob. 39. Pechkohle bei Muttenz. 39. Fossile Ueberreste von Säugethieren und Amphibien aus der Gegend von Basel. 40.

Bohrmuscheln der Juraformation. IV. 72. Fossile Blüthen von *Equisetum columnare.* 77. Krone von *Encrinites liliiformis* von Eptingen. 80. Wallfisch-Knochen aus dem Rheinbette. 81.

Geologie der afrikanischen Goldküste. V. 99. Essbare Erde a. d. Elsass. 100. Uebersicht der Acephalen im Museum. 101. Wallfischknochen aus dem Rheinthal. 107. Theorie der Gletscher. 110. Artesischer Brunnen des Schlachthauses la Grenelle bei Paris. 160.

Erbohrung von Steinsalz bei Augst. VI. 40. Diluvialbildung der Gegend von Basel. 42. Alpenfündling bei Langenbruck. 57. Darwin's Theorie der Bildung der Koralleninseln u. Anwendung dieser Theorie auf unsern Jura etc. 58. Vorkommen älterer Gesteinsformationen in den östlichen Alpen. 58 u. 136. Versteinerungen von Jamaika und Antigua. 63. Uebersicht d. einschaligen Conchylien des Museums. 64. Dessgl. d. Brachiopoden. 66. Deckel der Gattung Turbo aus der Juraformation. 66.

Zur Geschichte der Gletscher. VII. 40. Felsblöcke bei Soazza. 50. In die Länge gezogene Belemniten aus dem Meyenthal. 55. Geognostische Bemerkungen aus dem Wallis 57.

Tertiärer Steinbruch bei Aesch. 62. Gelber Jaspis v. Auggen. 63. Regelmässig gefurchte Oberflächen und Gerölle aus dem St. Amarinthal. 64. Geognostische Bemerkungen über den Kaiserstuhl i. B 64. Meereshöhe von Basel. 101.

Zur Kenntniss der Crinoideen des Jura. VIII. 27. Ananchytes im Jura. 29. Marinische Tertiärformation am Randen. 30. Versteinerungen von Arzo. 31. Schalthiere aus dem Süsswasserkalk bei Mülhausen. 33 Abdruck einer Sigillaria im Thale der Grande Eau bei Aigle. 35.

Bohrversuche auf Salz bei Wysen und Grellingen. IX. 41. Vorkommen des Bohnerzes. 44. Foraminiferen der Gegend v. Basel. 47. Braunkohle aus der Birs. 49. Geologische Verhältnisse von Oeningen 49. Fossiler Bärenzahn aus der Baslergegend. 50 Fossile Säugethierknochen von Egerkingen. 50. Coleopteren aus dem Lias der Schambelen. 51. Geognosie von Paraguay. 51.

Gegenseitige Beziehungen der warmen Quellen zu Baden, Kant. Aargau. X. 105. Aargauischer Jura 137. Vorkommen des *Dinotherium giganteum* im Delsbergerthal. 144. Vorkommen der St Cassianformation in den Bergamasker Alpen und in der Kette des Rhätikon. 147. Geologie der Vorarlbergischen Alpen 150 Vorkommen der St Cassianformation am Comersee u. a. O. 156. *Vitis teutonica* von Salzhausen 158. Bohrproben aus dem Rheinbett in Basel. 158. Uebersicht der Ammonitideen der Kreideformation. 159. Versteinerungen aus dem Justithal. 159. *Delphinus canaliculatus* von Othmarsingen. 160. Berichtigte Höhenangaben des Chasseral und Basels. 160.

Meyer, Philipp, Dr.

Nachrichten aus Java. VII. 73

Müller, Albrecht.

Tesserales Krystallsystem. IX. 37. Eisenkiesdruse v. Bretzwyl. 39. Beziehungen zwischen Schwefelkies und Strahlkies 40. Cölestinkrystalle a. d Kant. Basel u. Kant. Aargau. X 103.

Müller-Hauser.

Geschenk: Backzahn eines Mammuth-Elephanten aus den Geröll-Ablagerungen in der St. Johann-Vorstadt. VIII 36.

Münch, Chr.

Geschenk: Mammuth-Stosszahn von Istein. II. 55.

Oswald-Hoffmann.

Geschenk: Nothosaurus-Rippe vom Rothen Haus. V. 161.

Riggenbach, Aug.

Verkieseltes Palmenholz von Therwyl. IX. 47.

Schneider, A., Präparator.

Geschenk: Krone von *Encrinites liliiformis* v. Eptingen. IV. 80.

von Seckendorff.

Saurierknochen, Fischschuppen und Kalkspathkrystalle vom Rothen Haus. III. 44. Uebersicht der durchbohrten Schichten bei der Saline des Rothen Hauses. 44

Fossiler Zahn vom Rothen Haus. IV. 80. *Palinurus Sueuri* von Ebendaselbst. 80.

Seul, Franz.

Fossile Serpula a. d. Tertiärmergel am Spahlenberg. VI. 68.

Streckeisen, Eduard.

Flussspathkrystalle aus dem Hauptrogenstein am Wartenberg. IV. 81.

Streckeisen, C., Prof.

Agassiz's Vortrag über die ehemalige Verbreitung d. Gletscher. V. 161.

Sulger, Rudolf.

Besteigung des Finsteraarhorns. VI. 116.

V. BOTANIK.

Bernoulli, J. J., Dr.

Ajuga genevensis, foliis ternatim verticillatis. II. 41.
Beobachtung über die Frucht der Jungfernrebe. VI. 70.

Frey, Alfred, Dr.

Ueber den Maisbrand. X. 171.

Garten, botanischer.

Verlegung desselben. V. 266. Beiträge für das Gewächshaus. 269.

Hagenbach, C. F., Prof.

Nachtrag zur *Flora basiliensis*. VII. 114.

Hæmmerlin, botan. Gärtner.

Beobachtungen über den Wachsthum des Holzes. VI. 70.

Meisner, Friedr., Prof.

Proliferirendes Blatt von *Bryophyllum calycinum* u. von *Begonia sinuata*. II. 41.

Lycopodium lepidophyllum aus Mexiko. III. 29 Verwandtschaften der *Begoniaceæ* 29. Die Thymeläen. 30. Riesenpilz vom Dornacher Schloss und Grössenverhältnisse von Pflanzen und Thieren. 30. Vegetation von *Courtallum*. 31. Inhalt dreier Abhandlungen v. Hugo Mohl. 31. Ausgezeichnete Gewächse im botanischen Garten. 31. Beobachtungen am Papiermaulbeerbaum. 31. Pelorien an Blumen v. *Antirrhinum majus*. 32. Dessgl. an *Calceolaria atrosanguinea*. 32. Ueber die Reisen von Douglas, Drège, Ecklon, Smith und Boissier. 32.

Familie der Cacteen. V. 162. Seltene Gewächse im botanischen Garten. 162. Abhandlung über die ostindischen Thymeläen. 162. Pflanzengeographische Schilderung der Südspitze Afrika's. 163 *Synopsis Polygonearum, Thymelæarum et Begoniarum Africæ australis*. 163.

Vegetation von Hong-Kong und Flora des südwestlichen Neu-Hollands. VI. 69. Anzeige von Hagenbach's Supplementband zum „*Tentamen Floræ Basileensis.*“ Röper's neueste Schrift: „zur Flora Mecklenburgs.“ 69. Botanische Forschungen in Nord-Amerika. Vegetation von Florida. 69.

Früchte mexikanischer Gewächse. Geschenk von Hrn. Consul Wölfflin. VII. 83. Proteaceen aus Südwest-Australien. 83. Familie der Leguminosen; Leguminosen Neu-Hollands. 83. *Phallus impudicus* von Schweizerhalle. 88. Beobachtung an *Papaver orientale*. 88.

Missbildungen von Pflanzen. VIII. 37.

Bau der Musaceen. IX. 54. Historische Uebersicht über die Litteratur der exotischen Gewächse. 55. Gedächtnissrede auf C. F. Hagenbach. 57.

Eigenthümlichkeiten der Flora Grossbrittaniens. X. 162. Biographische Notizen über F. Tripet, F. Bernoulli, R Preiswerck und H. G. Mühlenbeck. 162. Ueber das vegetabilische Elfenbein, d Steinkokosnuss, d Gutta Percha u. d. Patschouli 171.

Münch, Chr.

Vorzeigen einer Weintraube mit weissen und rothen Beeren. VI. 70.

Preiswerck, Rud, Cand.

Familie der Algen. V. 163. Familie der Flechten. 163. Uebersicht der Fleisch- und Hutpilze. VIII. 37.

Röper, Prof.

Anatomischer Bau von *Isoëtes lacustris* u. A I. 28 Verschiedenes. 28. Pelorien von *Chelone barbata*. 30. Analogie zwischen dem Proembryo der Cryptogamen und den eigentlichen Embryonalhäuten der Phanerogamen-Saamen bestätigt. 30. Früheres Blühen geimpfter Zweige oder Bäume. 30. Keimende Mistelsaamen; Wurzeln der Misteln. 31. Notiz über Zaluziansky's „*Methodus rei herbariæ.*" 32. Bau, Stellung u. Begrenzung der Farrenkräuter. 32. Neuer Präparirtisch. 33. Hollundermark. 33. Mikroskopische Beobachtungen. 34

Pflanzen-geographischeVerhältnisse des Kant. Basel. II. 38. Blüthentheile einiger Euphorbiaceen. 39. Neueste Fortschritte und gegenwärtiger Zustand der Pflanzenkunde. 41.

Schimper, Carl, Dr.

Lehre von den geometrischen Verhältnissen der Blatt- und Blüthenstellung. III. 29.

Übelin, Bauschreiber.

Blühen von *Agave Americana*. III 31.
Frische Blättertriebe Mitte December 1851. X. 174.

Wölfflin, B., Consul.

Manna aus Kleinasien; eine Lichenart. VII. 88.

VI. ZOOLOGIE, ZOOTOMIE, VERGLEICHENDE ANATOMIE.

Bernoulli, J. J., Dr.

Uebersicht der Land- und Wassermollusken der Umgegend. IV. 8.

Lacerta smaragdina am Isteiner Klotz. VI. 71.

Bewegung der Planarien an der Oberfläche von Flüssigkeiten. VIII. 42. Uebersicht der Blutegel. 42.

Bruch, Carl, Prof.

Structur und Entwickelung des Skeletts der Wirbelthiere. X. 189. Thierische Farben und Farbstoffe. 194. Deutung der Schädelknochen. 204. Fortsetzung. 209.

Burckhardt, Aug., Dr.

Bau der Gebärmutter einiger Thiere. I. 10. Anatomische Bemerkungen über die Talg- und Schleimbälge, besonders die der Nymphen. 17.

Beleuchtung der neuesten Untersuchungen über den Bau der Haut. II. 6.

Eigenthümlichkeit bei Kaninchen. IV. 10.

Christ, Ben.

Weisser Buchfink. III. 10.

Geschenk: *Aquila albicilla*, bei Rheinfelden geschossen. VI. 71. *Trichodroma phœnicoptera* und *Phasianus colchicus* in und um Basel. 71.

Dæublin, N.

Beiträge zur ornithologischen Fauna der Umgegend von Basel. IV. 9.

Ecker, A., Prof.

Lebende Filarien im Blute von *Corvus frugilegus*. VII. 92. Bau u. Function der Blutgefässdrüsen, insbesondere d. Nebennieren. 94. Die pflanzlichen Parasiten auf lebenden Thieren. 95.

Bau der Gefässdrüsen. VIII. 43. Trichodina in der Harnblase von *Triton cristatus*. 43. Physiologische Wirkungen des Schwefeläthers. 44. Nerven des electrischen Organs von

*

Torpedo und sogenanntes electrisches Organ der gewöhnlichen Rochen. 44. Sammlung von Thieren aus dem adriatischen Meere. 44. Entwickelung der *Cephea Wagneri*. 51.

Fortpflanzung und Entwickelung der *Hydra viridis*. IX. 60. Beobachtungen über die Entwickelung der Infusorien. 62.

Ecker und Schönbein.

Versuche über die Wirkungen des Aethers auf Frösche und Kröten. VIII. 43.

Frey, Alfred, Dr.

Lebende Exemplare von *Sarcoptes Scabiei*. VIII. 41.

Hagenbach, Ed., Dr.

Untersuchungen über die Paukenhöhle d. Säugethiere. I. 13. Hirn- und Schädelbau der sog. Kobelhühner. III. 3. Anatomische Beobachtungen über das Gehirn, den Ohrknoten und das Gehörorgan eines Affen. 8. Tuberculöse Lunge eines Windhundes. 23.

Entwickelung der Gehörknöchelchen. IV. 17. Einzelne Fälle aus der pathologischen Anatomie der Haussäugethiere. 21. Anatomie des Chamäleons. 23.

Anatomie des *Crocodilus lucius*. V. 203. Beobachtungen über das fünfte Hirnnervenpaar der Wiederkäuer. VI. 95.

Hofstetter.

Geschenk: *Aquila brachydactyla* von Neudorf. VI. 71.

Imhoff, Ludw., Dr.

Metamorphose und darauf sich gründende Classification der Insekten. I. 1. Versuch einer Berechnung der Totalzahl der Species aller Thierklassen, insbesondere der Insekten. 3. Parasitische Bildungen auf einem Sperling. 7.

Bau der Stimmorgane, namentlich bei den Gattungen *Locusta* und *Gryllus*. II. 6.

Monströser *Broscus vulgaris*. III. 3.

Verzeichniss der Hymenopteren um Basel. IV. 8.

Beschreibung einer Sammlung Guineensischer Käfer von Missionar Riis. V. 164. Ameisenschwärme vom 17. Juli 1841 in Basel. 181.

Mexikanische Käfer für das Museum. VI. 72. Mexikanische Insekten von Carl Respinger geschenkt. 72. Notizen über *Nitidula ænea* und *Tinea evonymella*. 72.

Käfer und Insekten von Dr. Friedr. Ryhiner in St. Louis am Missouri. VII. 90. Parasiten, insbesondere parasitische Hymenopteren. 90. Säugethiere und Vögel von der afrikanischen Goldküste, Geschenk von Missionar Riis. 90.

Lebensweise der gemeinen Wespe. VIII. 41.

Wanderheuschrecke in Basel. IX. 64. Ueber einige Unterfamilien der Bienen. 64. Eingeordnete Hymenopteren des Museums. 64.

Ueber eine Art afrikanischer Ameisen. X. 175 *Oligoneuria rhenana.* 177. *Goliathus Druryi*, Geschenk von Missionar Widmann. 180. Ausgezeichnete exotische Lamellicornier und Longicornier der Bischoff'schen Sammlung. 181. Schönherr's systematische Anordnung der Curculioniden. 181.

Im Thurn, Ed., Dr.

Quantitative Verhältnisse des Herzens einiger Haussäugethiere. IV. 18.

Jung, Prof.

Schleimbälge des äussern Gehörgangs u. d. Nymphen. I. 19.

Versuche über die Verwundbarkeit des Herzens bei Thieren. II. 14.

Muskeln des Leopards. III. 3.

Untersuchung eines Orang-Outang-Schädels. V. 237.

Meisner, Friedr., Prof.

Bericht über Olfer's Schrift über die Gattung Torpedo. I. 6.

Vorzeigen des mexikanischen Axolotl. 6. Zahnmissbildungen, besonders bei Nagethieren. 8. Lebensweise und Organisation von *Cinclus aquaticus.* 15.

Zunahme d. zoologischen Museums. III. 10. *Noctua uxor* aus dem botanischen Garten. 11.

Cinclus aquaticus. IV. 23.

Merian, Peter, Rathsherr.

Neu geordnete Sammlung von Zoophyten d. Museums. II. 3.

Uebersicht der Acephalen des Museums. V. 101.

Uebersicht der einschaligen Conchylien des Museums. VI. 64. Uebersicht der Brachiopoden des Museums. 66. Land- und Süsswasser-Conchylien von Jamaika, Geschenk von Missionar Riis. 72.

Vorkommen von *Corvus caryocatactes* und *Pyrrhocorax alpinus* bei Basel VII. 91. Verzeichniss der von Dr. Dietrich in Cairo eingesandten Conchylien. 91 u. 141.

Établissement de Pisciculture b. Gross-Kembs. X. 181. Historische Notizen üb. d. Anwesenheit d. Störche in Basel. 181.

Mieschер, Prof.

Neuer Eingeweidewurm des Pferdes. III. 5. Fliegenlarven als Pseudohelminthen. 8.

Metamorphosen bei den Helminthen. IV. 25. Beobachtungen über die Jungen des *Distoma cygnoides*. 39.

Acari im Innern lebender Thiere. V. 183. Neuer Parasit der menschlichen Haut. 191. Eigenthümliche Schläuche in den Muskeln einer Hausmaus. 198. Untersuchungen über den Bau der *Carinaria mediterranea*. 236.

Vorkommen von *Silurus Glanis*, *Petromyzon marinus*, *Clupea Alosa* im Rhein. VI. 72. Das electrische Organ des Zitterrochens. 107. Die von Prof. Meyer entdeckten Organe bei den nicht electrischen Rochen. 107. Anatomie des *Ancylus fluviatilis*. 108.

Trichina spiralis in den Muskeln eines Katers. X. 212. *Trichina* des Menschen. 212.

Mieg, J. J., Prof.

Beobachtungen an lebenden Chamäleons. IV. 5.

Minder, Samuel, Rathsherr.

Geschenk: Alte Pfauenhenne mit männl. Gefieder. VI. 71.

Nusser, Dr., Prosector.

Abhandlung über die Schädelbildung des Krokodils. V. 216. Mechanismus der Kinnladen der Wirbelthiere. VI. 74.

Risso, Prof. in Nizza.

Untersuchungen über das *Genus Dentex*. IV. 3.

Rüppell, Ed., Dr. in Frankfurt a. M.

Neue Art von Touracus. IX. 64.
Berichtigung. X. 182.

Seul, Franz.

Vorzeigen von *Scutigera araneoides*. V. 202.

Geschenk seltener Varietäten von *Helix nemoralis* und Tabelle über die möglichen Varietäten dieser Species. VI. 73.

Streckeisen, C., Prof.

Abnahme d. Eingeweidewürmer im Winter. IV. 41. *Strongylus tubifex*. 42.

Valentin, Prof. in Bern.

Vorzeigen von *Siren lacertina* und Bemerkungen darüber. V. 202.

Vogt, C., Prof. in Genf.

Untersuchungen über die Entwickelung der Fische, insbesondere d. Forellen. V. 241. Färbende Ursache d. Schnee's. 242.

Wettstein, Apotheker.

Sitte von *Loxia sanguinirostris*. I. 6.
Geschenk: Ungeschwänztes einbeiniges Exemplar v. *Cinclus aquaticus*. III. 10.

Wydler, Dr.

Phosphorisches Leuchten an einer lebenden Spinne. I. 6.

VII. ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE DES MENSCHEN.

Bernoulli, J. J., Dr.

Ausartung von Menschenrassen. I. 5.

Bruch, Carl, Prof.

Ueber eine der *Glandula thyreoidea* ähnliche accessorische Halsdrüse. X. 183. Zwei Fälle von überzähligen Rippen. 187.

Burckhardt, Aug., Dr.

Notizen über das physiologische Mückensehen. III. 24.
Ueber das Sehen von Gegenständen innerhalb unserer Augen. VII. 96.

Fischer, Friedr., Prof.

Das Hören vermittelst des Tastsinnes. I. 25.
Charakteristik der verschiedenen Lebensalter. II. 11.
Studien über Buchstaben- und Sprachbildung. III. 20.
Wesen, Entstehung und Formen der Besessenheit. IV. 11.
Ueber die fliegende Bewegung der Blendungsbilder d. Sonne. V. 238. Chromatische Erscheinungen der Blendungsbilder. 240.
Beleuchtung von Cheselden's Bericht über einen vor 120 Jahren operirten Blinden. VI. 111.

Jung, Prof.

Bildung der Nägel. I. 10. Erklärung einer Sammlung von Gallensteinen. 20.
Bau des Menschengehirns, besonders über die Wurzeln des Gewölbes. IV. 12. Verschiedenheit der menschlichen Schädelformen. 15.
Bildung des Schädels bei Idioten. V. 237.
Mikroskop von Wick. VII. 101.
Das äussere Ohr und seine Muskeln. VIII. 54.

Merian, Peter, Rathsherr.

Electricitätsentwickelung beim Reiben der Haut. IV. 43.

Nusser, Dr., Prosector.

Vergleichende Darstellung der menschlichen Rückenmuskeln. I. 20.

Schönbein, C. F., Prof.

Auffallende Electricitätserscheinungen bei einem Menschen. V. 242.

VIII. MEDICIN und PATHOLOGIE.

Bernoulli, J. J., Dr.

Abhandlung über die Medicinalgewichte. I. 62. Bericht über Berthold's und Bunsen's Schrift über das Eisenoxydhydrat als Gegengift der arsenigen Säure. 63.

Brenner, Friedr., Dr.

Ueber das Verhältniss der somatischen oder vegetativen Krankheiten zu den Seelenstörungen. V. 243.

Burckhardt, Aug., Dr.

Physiologische Beurtheilung zweier Krankheitsfälle v. Verrückung der Krystalllinse. III. 12. Tuberkeln im Gehirn 17.
Difformitäten an einem dreimonatlichen Fötus. VI. 108.
Bildungsfehler des Darmkanals bei einem neugeborenen Kinde. X. 212.

Hagenbach, Ed., Dr.

Organische Verbildung des *Ganglion cervicale supremum* des *nervus sympathicus*. III. 16. Tuberkulöse Lunge eines Windhundes. 23.
Fälle aus der pathologischen Anatomie der Haussäugethiere. IV. 21.

Im Thurn, Ed., Dr.

Ueber Thierspitäler. III. 87. Währschaftsgesetze. 87.

Jung, Prof.

Vergleichende Darstellung der Kranken- und Versorgungshäuser von Nürnberg und Bamberg. I. 62.
Fall von Hypertrophie des Herzens. III. 23.
Guggenbühl's Kretinen-Anstalt auf dem Abendberg. VI. 120.
Schönbein's Klebäther als äusseres Arzneimittel. VIII. 74.
Ueber das fünfte Nervenpaar im Allgemeinen, und über die Heilung eines Falles von Gesichtsschmerz. IX. 68. Ueber die asiatische Cholera. 72.

Miescher, Prof.

Demonstration von Doppelmissbildungen. III. 19.
Fall von Schwangerschaft in der Muttertrompete. VI. 108.
Fettige Entartung des Muskelgewebes. X. 212.

Schönbein, C. F., Prof.

Der *Liquor sulphurico-æthereus constringens*. VIII. 74.

Streckeisen, C., Prof.

Geschwürige Bildungen im Darmkanale. III. 17. Die Methoden der Lithotripsie. 87.

Anwendung des kalten Wassers als Heilmittel, Kaltwasserheilanstalt in Gräfenberg. V. 245.

Die Brunner'schen Drüsen. VII. 96.

Die Heilmethoden der Variocele. X. 213.

Verein, medicinischer.

Bericht über das Verhältniss des Kretinismus im Kanton Basel-Stadttheil. V. 245

de Wette, L., Dr.

Zustand der Medicin in den Vereinigten Staaten. IV. 43. Mittheilung aus dem Gebiet des thierischen Magnetismus. 47.

IX. DIVERSA.

Bernoulli, Chr., Prof.

Ueber das Sexualverhältniss der Geborenen. IV. 103.

Bernoulli, J. J., Dr.

Ueber die Plater'sche und die Thurneisser'schen Sammlungen. IV. 103.

Kettiger, Schulinspector in Liestal.

Ueber populäre Darstellung naturwissenschaftlicher Gegenstände. IV. 93.

Meisner, Friedr., Prof.

Originalbericht über W. Schimper's Reise durch Aegypten, Arabien und Abyssinien. IV. 103.

Merian, Peter, Rathsherr.

Bericht über d. Zustand der öffentlichen naturwissenschaftlichen Sammlungen in Basel. I. 67.

Vortrag über die Bevölkerungsverhältnisse in Basel. III 87.
Ergebnisse der Bevölkerungsaufnahme von Kant. Basel-Stadttheil vom 25. Januar. 1837. 90.
Nachrichten üb. Felix Platter's Naturaliensammlung. IV. 93.
Nachrichten über die naturhistorischen Museen in den rheinischen Städten. V. 251. Fortgang unserer naturwissenschaftlichen Sammlungen im Jahr 1840. 251.
Meereshöhe von Basel. VII. 101.
Dessgl., berichtigt. X. 160.

Meyer, Eml., Dr.

Reise nach Batavia. VI. 120.
Mittheilungen über Texas. VII. 105.

Plüss, Joh. und Jac. in Riehen.

Beobachtungen über die Periodischen Erscheinungen in der Natur, 1850. X. 99.

Streckeisen, C., Prof.

Statistische Untersuchungen über die Bevölkerung Basels 1837 und 1838. IV. 1a3.

Verzeichniss der Geschenke.

August 1834 — Juli 1835. I. 77. 87.
August 1835 — August 1836. II. 101.
August 1836 — August 1838 III. 93.
August 1838 — Dec. 1840. IV. 110.
1841 und 1842. V. 260.
Januar 1843 — October 1844. VI. 130.
October 1844 — Dec. 1846. VII. 135.
1847 und 1848. VIII. 85.
1849 und 1850. IX. 91.
1851 und 1852. X. 223.

Verzeichniss der Mitglieder.

1835. I. 64.
1836. II. 99.
1838. III. 91.
1840. IV. 104.
1842. V. 253.
1844. VI. 123.
1846. VII. 128.

1848. VIII. 78.
1850. IX. 84.
1852. X. 216.

Vorträge, öffentliche.

1839/40: P. Merian, Schönbein, Meisner; 1840/41: Miescher, Rud. Merian, Imhoff; 1841/42: Fischer, Schönbein. V. 252.
1843/44: Schönbein, P. Merian, Jung. VI. 122.
1845 u. 1846: Rud. Merian, Streckeisen, A. Ecker. VII. 127.